

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-082245

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl. H01J 29/94  
 H01J 1/30  
 H01J 9/24  
 H01J 9/39  
 H01J 29/28  
 H01J 31/12

(21)Application number : 07-322021

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.12.1995

(72)Inventor : ONO TAKEO  
 SATO YASUE

(30)Priority

Priority number : 06310524  
 07173622Priority date : 14.12.1994  
 10.07.1995

Priority country : JP

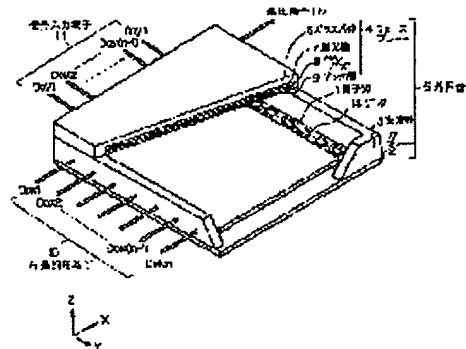
JP

## (54) IMAGE FORMING DEVICE AND ACTIVATION METHOD FOR GETTER MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly remove gases generated in an envelope, and restrain a drop in brightness with the lapse of time.

SOLUTION: An envelope 5 is made of a rear plate 2, and a face plate 4 laid so as to be faced to the rear plate 2 via a support frame 3. Also, an electron source 1 with an electron emission element for emitting electrons is provided on the rear plate 2. The face plate 4 has a fluorescent screen 7 capable of being luminous under exposure to an irradiated electron beam, and a metal back 8 formed on the surface of the fluorescent screen 7. Furthermore, a getter layer 9 made of a getter material is formed on the surface of the metal back B.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外囲器内に電子源と画像形成部材とを有し、前記画像形成部材は、蛍光膜及び該蛍光膜を被覆するメタルバックを有する画像形成装置において、前記メタルバックは、ゲッタ材を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記メタルバックは、前記ゲッタ材で被覆されている請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記蛍光膜は、複数の蛍光体の領域と該領域間を分離する黒色材とを有し、前記ゲッタ材は、前記黒色材上に前記メタルバックを介して配置されている請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記メタルバックの厚さは50nm以下であり、かつ、前記ゲッタ材は、30nm～50nmの範囲内の厚さを有する膜である請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記メタルバックはゲッタ材よりなる請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記ゲッタ材は、50nm～70nmの範囲内の厚さを有する膜である請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記ゲッタ材は、Ti、Zr、またはこれらのうち少なくとも一種を主成分とする合金からなる請求項1ないし6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記合金は、さらに、Al、V、Feのいずれか一種以上の元素を副成分として含有する合金である請求項7に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記電子源は、基板上に複数の電子放出素子が配設された電子源である請求項1ないし8のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記電子源は、マトリクス配線された複数の電子放出素子が基板上に配設された電子源である請求項1ないし8のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記電子源は、表面伝導型電子放出素子を有する請求項1ないし10のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記電子源は、横型の電界放出型電子放出素子を有する請求項1ないし10のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項13】 外囲器内に、基板上に複数の電子放出素子が配設された電子源と、前記基板に対向して配置された画像形成部材とを有する画像形成装置において、前記画像形成部材の画像形成領域に対向する前記基板領域内で、かつ、前記電子放出素子以外の前記基板領域に、ゲッタ材が配設されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項14】 前記ゲッタ材を活性化するための配線が、前記基板上に配設されている請求項13に記載の画

像形成装置。

【請求項15】 前記ゲッタ材が、前記電子放出素子に電圧を印加するための配線のうち高電位側の配線に接続されている請求項13に記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記ゲッタ材は、Ti、Zr、またはこれらのうち少なくとも一種を主成分とする合金からなる請求項13ないし15のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記電子源は、マトリクス配線された複数の電子放出素子が基板上に配設された電子源である請求項13ないし16のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記電子源は、表面伝導型電子放出素子を有する請求項13ないし17のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 前記電子源は、横型の電界放出型電子放出素子を有する請求項13ないし17のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項20】 請求項1ないし19のいずれか1項に記載の画像形成装置のゲッタ材の活性化方法であって、前記画像形成装置の電子源より放出される電子線を、前記ゲッタ材に照射することを特徴とするゲッタ材の活性化方法。

【請求項21】 請求項1ないし19のいずれか1項に記載の画像形成装置のゲッタ材の活性化方法であって、前記画像形成装置の電子源に印加される電圧、または前記電子源と画像形成部材との間に印加される電圧を制御することにより、前記電子源より放出される電子線を前記ゲッタ材に照射することを特徴とするゲッタ材の活性化方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空容器内に、電子源と、該電子源から放出された電子線の照射により画像を形成する画像形成部材（蛍光体）とを備えた画像形成装置、及び該画像形成装置でのゲッタ材の活性化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子源より放出された電子ビームを画像表示部材である蛍光体に照射し、蛍光体を発光させて画像を表示する装置においては、電子源と画像形成部材を内包する真空容器の内部を高真空に保持しなければならない。それは、真空容器内部にガスが発生し、圧力が上昇すると、その影響の程度はガスの種類により異なるが、電子源に悪影響を及ぼして電子放出量を低下させ、明るい画像の表示ができなくなるためである。また、発生したガスが、電子ビームにより電離されてイオンとなり、これが電子を加速するための電界により加速されて電子源に衝突することで、電子源に損傷を与えることもある。さらに、場合によっては、内部で放電を生じさせ

る場合もあり、この場合は装置を破壊することもある。

【0003】通常、画像表示装置の真空容器はガラス部材を組み合わせて、接合部をフリットガラスなどにより接着して形成されており、一旦接合が完了した後の圧力の維持は、真空容器内に設置されたゲッタによって行われる。

【0004】通常のCRTでは、Baを主成分とする合金を、真空容器内で通電あるいは高周波により加熱し、容器内壁に蒸着膜を形成、これにより内部で発生したガスを吸着して高真空を維持している。

【0005】一方、多数の電子放出素子を平面基板上に配置した電子源を用いた平板状ディスプレイの開発が進められているが、この場合、真空容器の容積はCRTに比べ小さくなるのに対し、ガスを放出する壁面の面積は減少せず、このため同程度のガスの発生があった場合の容器内の圧力の上昇が大きくなり、これによる悪影響は深刻になる。また、CRTでは真空容器内部に、電子源や画像表示部材のない壁面が十分にあって、この部分に上述のようなゲッタ材を蒸着することができるが、平板状ディスプレイの場合は、真空容器内面の面積の多くを、電子源と画像形成部材が占めている。この部分に上記のような蒸着型のゲッタ膜が付着すると、配線のショートなどの悪影響が生ずるため、ゲッタ膜を形成できる場所は限定される。そのため、真空容器のコーナーなどをゲッタ膜の形成に用い、画像形成部材と電子源とで構成される部分（以下「画像表示領域」と呼ぶ）にゲッタ材が付着しないようにすることが考えられるが、平板状ディスプレイの大きさがある程度大きくなると、ガス放出量と比較して十分なゲッタ蒸着膜の面積を確保することができなくなる。

【0006】これを解決し、十分なゲッタ膜の面積を確保するため、図20(a)に示すように、外囲器1005内に対向配置された蛍光体1006と電界放出素子1007との間の画像表示領域の外側、例えば外周部にワイヤーゲッタ1008を張設し、これにより外周部の壁面にゲッタ膜1009を蒸着して形成する方法（特開平5-151916号公報）、図20(b)に示すように、フェースプレート1014とリアプレート1012と間の空間の側方に、ゲッタ膜を形成するためのゲッタ材1018を有するゲッタ室1015を付随させる方法（特開平4-289640号公報など）、電子源基板と真空容器のリアプレートの間に空間を設けて、ここにゲッタ膜を形成する方法（特開平1-235152号公報など）などが提案されている。

【0007】平板状画像表示装置における、真空容器内のガスの発生の問題には、上記のような問題の他、局所的に圧力が上昇しやすいという問題がある。電子源と画像表示部材を有する画像表示装置において、真空容器内で、ガスを発生させる部分は、おもに電子ビームにより照射される画像表示領域と、電子源それ自体とであ

る。従来のCRTの場合、画像表示部材と電子源は離れており、両者の間には、真空容器内壁に形成されたゲッタ膜があるため、画像表示部材で発生したガスは、電子源に到達するまでに広く拡散し、一部はゲッタ膜に吸着されて、電子源の所ではそれほど極端に圧力が高くない。また、電子源自身の周りにもゲッタ膜があるため、電子源自体から放出されたガスによっても極端な局所的な圧力上昇は生じない。ところが、平板状画像表示装置においては、画像表示部材と電子源が、接近しているため、画像表示部材から発生したガスは、十分拡散する前に電子源に到達して、局所的な圧力上昇をもたらす。特に画像表示領域の中央部では、ゲッタ膜を形成した領域まで、拡散することができないため、周辺部に比べ局所的な圧力上昇がより大きく現れるものと考えられる。発生したガスは、電子源から放出されて電子によりイオン化され、電子源と画像表示部材の間に形成された電界によって加速され、電子源に損傷を及ぼしたり、放電を生じせしめて電子源を破壊したりする場合がある。

【0008】このような事情を考慮して、特定の構造を有する平板状画像表示装置では、画像表示領域内にゲッタ材を配置して、発生したガスを即座に吸着するようにした構成が開示されている。例えば、特開平4-12436号公報では、電子ビームを引き出すゲート電極を有する電子源において、該ゲート電極をゲッタ材で形成する方法が開示されており、円錐状突起を陰極とする電界放出型の電子源と、pn接合を有する半導体電子源が例示されている。また、特開昭63-181248号公報では、カソード（陰極）群と真空容器のフェースプレートとの間に、電子ビームを制御するための電極（グリッドなど）を配置する構造の平板状ディスプレイにおいて、この制御用電極上にゲッタ材の膜を形成する方法が開示されている。

【0009】また、米国特許第5,453,659号, "Anode Plate for Flat Panel Display having Integrated Getter", issued 26 Sept. 1995, to Wallace et al. では、画像表示部材（アノードプレート）上の、ストライプ上の蛍光体同士の隙間にゲッタ部材を形成したものが開示されている。この例では、ゲッタ材は、蛍光体及びそれと電気的に接続された導電体とは電気的に分離されており、ゲッタに適当な電位を与えて電子源の放出した電子を照射・加熱することで、ゲッタの活性化を行う、あるいは、ゲッタに通電加熱して活性化を行うものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】平板状ディスプレイに使用する電子源を構成する電子放出素子としては、構造と製造方法が簡単なものが、生産技術、製造コスト等の観点から見て望ましいことはいうまでもない。製造プロセスが、薄膜の積層と簡単な加工で構成されているもの、あるいは、大型のものを製造する場合は、印刷法な

どの真空装置を必要としない技術により製造できるものが求められる。

【0011】この点で、上述の特開平4-12436号公報に開示された、ゲート電極をゲッタ材により構成した電子源は、円錐状の陰極チップの製造、あるいは半導体の接合の製造などが真空装置中での煩雑な工程を要し、また大型化するには製造装置による限界がある。

【0012】また、特開昭63-181248号公報の様に、電子源とフェースプレート間に、制御電極などを設けた装置では、構造が複雑になり、製造工程でこれら部材の位置合わせなど煩雑な工程が伴うことになる。

【0013】また、米国特許第5,453,659号に開示された、ゲッタ材をアノードプレート上に形成する方法は、ゲッタ材と蛍光体の間の電気的な絶縁をとることが必要で、精密な微細加工のために、フォトリソグラフィ技術によるパターンニングを繰り返して作成される。このため、工程が煩雑となり、またフォトリソグラフィに用いる装置の大きさなどから、製造できる画像表示装置の大きさが制限される。

【0014】製造工程が容易であるという上述の要求を満たしうる構造を持った電子放出素子としては、横型の電界放出型電子放出素子や、表面伝導型電子放出素子を挙げることができる。横型の電界放出型電子放出素子は、平面基板上に尖った電子放出部を有する陰極（カソード）と、カソードに高電界を印加するための陽極（ゲート）を対向させて形成したもので、蒸着、スパッタ、メッキ法などの薄膜堆積法と、通常のフォトリソグラフィ技術により製造できる。また、表面伝導型電子放出素子は、一部に高抵抗部を有する導電性薄膜に電流を流すことにより、電子が放出されるもので、本出願人による出願、特開平7-235255号公報にその一例が示されている。

【0015】これらの素子を用いた電子源では、特開平4-12436号公報に開示された様な形状のゲート電極や、特開昭63-181248号公報に開示された様な制御電極を有しないため、これらと同様な手法で、画像表示領域内にゲッタを配置することはできず、画像表示領域の外側にゲッタを配置することになる。

【0016】先にも述べたように、画像表示装置において、ガスの発生源として最も寄与の大きいものは高エネルギーの電子によって衝撃を受ける蛍光膜などの画像表示部材と、電子源それ自身である。もちろん、高温で時間をかけてベーキングするなど、十分に脱ガス処理が実行できれば、ガスの発生は避けられるが、実際の装置では、電子放出素子その他の部材が熱的なダメージを受けるため、十分に脱ガス処理が行えない場合があり、この様な場合には、ガスが発生する可能性が高い。発生したガスの圧力が比較的低い場合には、このガスが電子源の電子放出部に吸着して特性に影響を及ぼす他、電子源から放出される電位によってイオン化されたガス分子が、

画像表示部材と電子源の間、または電子源の正極と負極の間に印加された電圧によって形成された電界により加速され、電子源の正極または負極に衝突してダメージを与えるおそれがある。

【0017】また、局所的・瞬間的にガスの圧力が高くなった場合には、電界により加速されたイオンが、別のガス分子に衝突して、次々にイオンを生成し、放電を生じせしめるおそれがある。この場合には、電子源が部分的に破壊され、電子放出特性の劣化を引き起こすおそれがある。画像表示部材からのガスの発生は、画像表示装置形成後に、電子を放出させ、これにより蛍光体を発光させる際、蛍光体に含まれている $H_2$ 、 $O$ 等のガスが急激に放出される。これにより駆動開始初期に画像の輝度が目立って低下するなどの現象を引き起こす場合がある。更にこの後、駆動を継続することにより、電子源周辺などからもガスが放出され、徐々に特性が劣化する。従来如く、表示領域の外側にゲッタ領域を設けた場合には、画像表示領域の中央付近で発生したガスは、外側のゲッタ領域に到達するまでに時間がかかるだけでなく、ゲッタに吸着される前に電子源に再吸着して、電子放出特性を劣化させるのを防止するのに、十分な効果を発揮できず、特に画像表示領域の中央で、画像の輝度低下が目立つ場合がある。従って、上記のようなゲート電極あるいは制御電極を有しない構造の平板状画像表示装置において、発生したガスが速やかに除去されるよう、画像表示領域内にゲッタ部材を配置しうる新規な構造の装置を創出することが求められていた。

【0018】本発明は、以上述べた不都合を解消し得る画像形成装置の提供を目的とするもので、特に、輝度の経時変化（経時的低下）の少ない画像形成装置の提供を目的とする。又、本発明は、画像形成領域内での経時的な輝度バラツキの発生を少ない画像形成装置の提供を目的とする。又、本発明は、上記画像形成装置が備えるゲッタの有効な活性化方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の画像形成装置は、外囲器内に電子源と画像形成部材とを有し、前記画像形成部材は、蛍光膜及び該蛍光膜を被覆するメタルバックを有する画像形成装置において、前記メタルバックは、ゲッタ材を有することを特徴とする。

【0020】ここで、前記メタルバックは、前記ゲッタ材で被覆されているものであってもよく、この場合には、前記蛍光膜は、複数の蛍光体の領域と該領域間を分離する黒色材とを有し、前記ゲッタ材は、前記黒色材上に前記メタルバックを介して配置されているものや、前記メタルバックの厚さは50nm以下であり、かつ、前記ゲッタ材は、30nm～50nmの範囲内の厚さを有する膜であるものであってもよい。

【0021】さらに、前記メタルバックはゲッタ材よりなるものであってもよく、この場合には、前記ゲッタ材は、50nm～70nmの範囲内の厚さを有する膜であってもよい。

【0022】前記ゲッタ材は、Ti、Zr、またはこれらのうち少なくとも一種を主成分とする合金からなるものや、さらに、Al、V、Feのいずれか一種以上の元素を副成分として含有するものであってもよい。

【0023】また、本発明の画像形成装置は、外囲器内に、基板上に複数の電子放出素子が配設された電子源と、前記基板に対向して配置された画像形成部材とを有する画像形成装置において、前記画像形成部材の画像形成領域に対向する前記基板領域内で、かつ、前記電子放出素子以外の前記基板領域に、ゲッタ材が配設されていることを特徴とするものでもある。

【0024】この場合、前記ゲッタ材を活性化するための配線が前記基板上に配設されているものや、前記ゲッタ材が前記電子放出素子に電圧を印加するための配線のうち高電位側の配線に接続されているものや、前記ゲッタ材は、Ti、Zr、またはこれらのうち少なくとも一種を主成分とする合金からなるものでもよい。

【0025】そして、上記各発明の画像形成装置において、前記電子源は、マトリクス配線された複数の電子放出素子が基板上に配設された電子源であるものであってもよいし、前記電子源は、表面伝導型電子放出素子を有するものや、横型の電界放出型電子放出素子を有するものであってもよい。

【0026】上記のとおり構成された本発明の画像形成装置では、画像形成部材のメタルバックにゲッタ材を有し、あるいは電子源基板の、画像形成部材の画像形成領域に対向する部分の電子放出素子以外の領域にゲッタ材を配設することにより、広い面積で、しかも最もガスを放出する部分の近傍にゲッタ材が配置されることとなる。その結果、外囲器内に発生したガスはゲッタ材に速やかに吸着され、外囲器内の真空度が良好に維持されるので、電子放出素子からの電子放出量が安定する。

【0027】一方、本発明のゲッタ材の活性化方法は、上記本発明の画像形成装置のゲッタ材の活性化方法であって、前記画像形成装置の電子源より放出される電子線を、前記ゲッタ材に照射することを特徴とする。また、前記画像形成装置の電子源に印加される電圧、または前記電子源と画像形成部材との間に印加される電圧を制御することにより、前記電子源より放出される電子線を前記ゲッタ材に照射するものでもよい。

【0028】本発明のゲッタの活性化方法では、画像形成装置に設けられたゲッタ材に、電子源より放出される電子線を照射することにより活性化するので、ゲッタ材の活性化のための特別な仕組みを必要とせずに、ゲッタ材が活性化される。また、ゲッタ材のガス吸着性能が低下した場合にも、同様に電子線を照射することによりゲ

ッタ材を活性化する。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好ましい態様を例に挙げて、本発明を詳述する。

【0030】上記課題を解決するためになされた本発明の好ましい態様の第1例は、フェースプレートの蛍光膜上に形成されたメタルバック上に、導電性を有するゲッタ材の薄膜を重ねて形成したものである。

【0031】図1を用いて説明する。図1は本発明の画像形成装置の構成の一例を模式的に示すものである。1は電子源で、複数の電子放出素子を基板上に配置し、適当な配線を施したものである。2はリアプレート、3は支持枠、4はフェースプレートで、接合部において、フリットガラスなどを用いて互いに接着され、外囲器5を形成している。フェースプレート4は、ガラス基体6の上に、蛍光膜7、メタルバック8、ゲッタ層9が形成されてなり、この部分は画像表示領域となる。蛍光膜7は白黒画像の表示装置の場合には、蛍光体のみからなるが、カラー画像を表示する場合には、赤、緑、青の3原色の蛍光体によりピクセルが形成され、その間を黒色導電材で分離した構造とする。黒色導電材はその形状により、ブラックストライプ、ブラックマトリクスなどと呼ばれる。詳細は後述する。メタルバック8はAl等の導電性薄膜により構成される。また、後述するゲッタ層9の材料を用い、メタルバック8がゲッタ層9を兼ねるようにすることも可能である。メタルバック8は、蛍光体から発生した光のうち、電子源1の方に進む光をガラス基体6の方向に反射して輝度を向上させるとともに、外囲器5内に残留したガスが、電子線により電離され生成したイオンの衝撃によって、蛍光体が損傷を受けるのを防止する働きもある。また、フェースプレート4の画像表示領域に導電性を与えて、電荷が蓄積されるのを防ぎ、電子源1に対してアノード電極の役割を果たすものである。

【0032】その上に形成されるゲッタ層9は、本発明を特徴づけるものであって、電子源1とフェースプレート4から発生したガスを吸着する。

【0033】該ゲッタ層9が、上記のメタルバック8の機能を兼ねる場合は、十分な導電性を有する必要がある。

【0034】一般に厚さ $t$ 、幅 $w$ 、長さ $l$ の薄膜の長さ方向に流れる電流に対する抵抗値を $R$ としたとき、 $R = R_s (l/w)$ の関係であらわされる”シート抵抗値” $R_s$ が定義され、十分な導電性を有するには、この値 $R_s$ が大きくてはいけない。薄膜の構造が一樣ならば、 $R_s$ と薄膜の材質の抵抗率 $\rho$ との間に $R_s = \rho/t$ の関係があり、従って、 $t$ はある程度厚くなくてはならない。また、ゲッタとして十分な量のガスを吸着するためには、ある程度の体積が必要となり、従って、 $t$ があまり小さくなると、ゲッタとしての能力が不足するので、こ

の点からも厚さの下限が定められる。

【0035】一方、メタルバック8の厚さは、入射する電子ビームが十分に透過して蛍光体に到達する程度でなければならない。メタルバック8の厚さ $t$ と入射電子量 $I_0$ 、透過電子量 $I_t$ の間には大雑把に言って、 $I_t = I_0 \exp \{-(t/I_0)\}$ の関係がある。 $I_0$ はメタルバック材質中での電子の平均自由行程であり、メタルバック8の材質と、電子の入射エネルギーによって決まる量である。実際の値は、弾性散乱と非弾性散乱の比率やメタルバック8の膜の微細構造などによって様々な影響を受けるので、実験的に決定しなくてはならない。

【0036】また、ゲッタ材があまり厚くならなければA1のメタルバック8上に一様に重ねて形成しても良い。この場合、導電性はメタルバック8によって確保されるので、ゲッタ材として有効である限りゲッタ材の層が薄くなっても差し支えない。

【0037】また、上記蛍光膜9のブラックストライプあるいはブラックマトリクス(メタルバック8を介して)上に選択的に形成すれば、ゲッタ材による電子の吸収がなく、ゲッタ層9の厚さ自体は厚くできるので、より望ましい。

【0038】上記の構成の画像表示部材は、ゲッタ材と蛍光体が電気的に接続された構造であるので、比較的単純な工程により製造することができ、前述の米国特許第5,453,659号の「アノードプレート」よりも製造が容易で、大型化に適している。ゲッタ材が、パターニングされて形成される場合でも、従来例の場合のように、ゲッタ材と蛍光体の絶縁が必要ではないので、それほど厳密なパターニングは必要なく、メタルバック8上に適当なマスクをのせて、真空蒸着法またはスパッタリング法によって、ゲッタ層9を成膜することにより、製造が可能である。

【0039】米国特許第5,453,659号との対比において、本発明が、このような単純な構成の画像表示部材が使用できる理由については、後述する。

【0040】ゲッタ材としては、通常用いられるもののうち、十分な導電性を有するものが望ましい。例えば、Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, W等の金属及びこれらの合金を用いることができる。また、合金の成分として、Al, Fe, Ni等を含んでも良い。

【0041】さらに、ゲッタによるガス吸着が進んだ場合に、ゲッタ層9の導電性を確保するための手法として、ベースとなるゲッタ材に、これよりも反応性の低い金属元素を含有させて用いることが考えられる。具体的には、ベースとなる材料の元素よりも電気陰性度の値の大きなものを含有させる。こうすると、ゲッタ材に含まれる例えばZr, Tiなどがガスを吸収して酸化された場合、他の元素は金属として取り残され、これにより導電性を確保することができる。例えば、Ti(電気陰性度1.5)、Zr(同1.4)に上記のFe, Ni(電

気陰性度はともに1.8)等を含ませた合金が挙げられる。Fe, Ni以外の電気陰性度の大きな元素を含有させても同様の効果が期待できる。

【0042】10は、電子放出させる素子の行を選択する、行選択用端子、11は選択された行に属する電子放出素子の電子放出量を制御するための信号を入力する、信号入力端子である。これらの端子の形態は、電子源1の構造や制御の方法により適宜望ましいものを選ばれるもので、図に示した構造に限られるものではない。

【0043】つづいて、上述の蛍光膜7の構造について説明する。図2(a)は、蛍光体13がストライプ状に並べられた場合で、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色の蛍光体13が順に形成され、その間が黑色導電材12によって分離されている。この場合、黑色導電材12の部分はブラックストライプと呼ばれる。図2(b)は蛍光体13のドットが格子状に並び、その間を黑色導電材12によって分離したものである。この場合には、黑色導電材12はブラックマトリクスと呼ばれる。蛍光体13の各色の配置方法は数種あり、これに応じてドットの並び方は、図示した三角格子の他、正方格子などを採用する場合もある。

【0044】ガラス基体6上への黑色導電材12と蛍光体13のパターニング法としては、スラリー法や印刷法などが使用できる。蛍光膜7を形成した後、さらにA1等の金属の膜を形成し、メタルバック8とする。この上にさらにゲッタ層9を成膜するが、ブラックマトリクスまたはブラックストライプ上に選択的にゲッタ層9を設ける場合には、適当な開口パターンを有するマスクを、十分に位置合わせして固定する。この際マスクがメタルバック8に接触せず、しかもできるだけメタルバック8とマスクの間隔が狭くなるようにする必要がある。この様にしてガラス基体6に、スパッタ法、真空蒸着法などによりTi, Zr等あるいはこれらを含む合金よりなるゲッタ層9を形成する。さらにこれ以降の取り扱いを容易にするため、ゲッタ層9の表面に薄い窒化層を形成して安定化するのが好ましい。このために、ゲッタ層9の成膜終了後の、真空装置内に、窒素ガスを導入し、必要に応じて適宜加熱する。このとき形成された窒化層は、「ゲッタ活性化処理(後述)」により除去する。

【0045】以上のようにして形成されたフェースプレート4と、支持棒3、リアプレート2と、電子源1やその他の構造体を組み合わせ、支持棒3と、フェースプレート4、リアプレート2を接合する。接合は、接合部にフリットガラスを付け、400℃程度に加熱して行う。電子源1などの内部構造体の固定も同様に行う。実際の操作としては、大気中で300℃程度の加熱処理を行い、フリットガラス中にバインダーとして含まれる成分を除去(この工程を「仮焼成」と呼ぶ)した後、Ar等の不活性ガス(inert gas)中で、400℃の加熱処理を行い、接合部を溶着する。

【0046】この後、電子源1の活性化処理など必要な処理を行って、外囲器5の内部を充分排気した後、排気管(不図示)をバーナーで加熱して封じ切る。最後に、ゲッタ処理を行うが、これは上記ゲッタ層9とは別に外囲器5内に設けた蒸着型ゲッタ14(図では、模式的にリング状ゲッタを表示)を加熱して外囲器5の内壁に蒸着してゲッタ材の膜を形成する処理である(ゲッタの「フラッシュ」という)。これによって形成されるゲッタ膜は、外囲器5内の画像表示領域の外に位置する。

【0047】つづいて、フェースプレート4に形成された上記ゲッタ層9の活性化を行う。

【0048】なお、本明細書の以下の説明では、2種類の異なった処理を指す「活性化」という言葉が現れる。第1は電子放出素子の活性化である。電子放出素子は、その巨視的な形状が形成されただけでは全く電子を放出しなかったり、ごく僅かしか電子を放出しない場合がある。これに表面を改質するなどの処理を行い、所望の強さの電子放出が起こるようにすることを指すものである。第2は、ゲッタ材の活性化である。Zr、Ti等を主成分とする、非蒸着型のゲッタは、上述のように表面に窒化層などを形成し、安定に取り扱うことができるようにしている。これを真空中で加熱する方法により、窒素原子をゲッタ材の内部に拡散させて、清浄な表面を形成し、ゲッタ作用が発現するようにすることを指す。以下では、混乱を避けるため必要な場合には、ゲッタ材の活性化に対して「ゲッタ活性化」という言葉を用いる。

【0049】本例の画像表示装置において、初期のゲッタ活性化は外部からの加熱によって行っても良いし、電子放出素子から放出される電子ビームの軌道を、画像表示の場合より少し変化させ、ゲッタ層9を電子ビームで照射することによって行っても良い。電子ビームの軌道を変化させる方法としては、電子放出素子として、横型の電界放出型電子放出素子や表面伝導型電子放出素子を用いた場合には、素子に印加する電圧と、素子とメタルバック8の間に印加する電圧を適当に変化させることによって行うことができる。

【0050】上記のように、画像表示用の電子放出素子から放出される電子ビームによりゲッタ活性化を行えば、そのための特別な仕組みを形成する必要はない。従って、画像表示装置が、使用を開始した後、ゲッタ材の排気性能が低下した場合に、これを再生させるためには、電子ビーム照射によって同様の処理を行う方法を採用する。

【0051】ところで、本発明の画像表示装置の電子源1を構成する電子放出素子、横型の電界放射型電子放出素子あるいは表面伝導型電子放出素子、から放出された電子は、素子の構造のために、電子源基板と平行な特定の方向(「横方向」)の運動量成分を有する(電子ビームの拡散のために、個々の電子がランダムに持つ成分で

はなく、ビームに含まれる電子が平均として持つ成分)。このため、電子ビームが画像表示部材に到達する位置は、電子放出素子の直上からはずれる。電子源1と画像表示部材の位置合わせは、このズレを考慮して行うが、このズレ量は、素子に印加する電圧 $V_f$ と、素子と画像表示部材(アノード)との間に印加する電圧 $V_a$ を変化させることで調整することができる。この原理を用いて、通常は蛍光体の位置に到達する電子ビームを黒色導電材の位置にずらすことができる。これにより、黒色導電材の位置に形成されたゲッタ材にも電子ビームを照射することができるので、米国特許第No. 5, 453, 659号のような複雑な構成を採用しなくても良い。

【0052】本発明の好ましい実施態様の第2は、電子源の基板上の電子放出素子以外の部分に、ゲッタ層を形成することである。上記実施態様の第1の場合と同様に電子放出素子から放出される電子ビームを用いてゲッタ活性化を行う場合には、ゲッタ層に電位を印加するための配線が必要であるが、これには電子放出素子の正極側の配線を用いても良いし、ゲッタ層に電位を供給するための専用の配線を形成しても良い。

【0053】図3(a)、(b)は、マトリクス配線された電子源の素子近傍の絶縁体上にゲッタ層を形成した場合の構成を模式的に示したものである。(a)は平面図、(b)はB-Bに沿った断面の構成を示す。電子放出素子23としては表面伝導型電子放出素子の構成が模式化して描かれているが、他の種類の電子放出素子であっても差し支えない。

【0054】21はX方向配線(上配線)、22はY方向配線(下配線)で電子放出素子23にそれぞれ接続されている。電子放出素子23の近傍にはゲッタ層24が形成され、これがゲッタ活性化用配線25に電氣的に接続され、ゲッタ活性化の際適当な電位が与えられるようになっている。Y方向配線22は絶縁性基体26上に設置され、さらにその上に絶縁層27が形成され、その上にX方向配線21、電子放出素子23、ゲッタ層24、ゲッタ活性化用配線25が形成され、Y方向配線22と電子放出素子23はコンタクトホール28を介して接続される。29は接続用配線である。

【0055】上記各種配線は、スパッタ法、真空蒸着法、メッキ法などの各種薄膜堆積法と、フォトリソグラフィ技術の組み合わせ、あるいは印刷法などにより形成される。ゲッタ層24はZr、Ti等の金属あるいはそれらを含む合金をスパッタ法などにより成膜した後、表面の窒化処理を行う。

【0056】この電子源を、実施態様の第1の場合と同様にフェースプレート、支持枠、リアプレートと組み合わせて画像表示装置を形成する。この場合、フェースプレートは実施態様の第1の場合と同じくメタルバック上にゲッタ層を有するものであっても、ゲッタ層のないも



のであっても良く、表示装置に求められる真空の程度、寿命などの条件を考慮して適宜選択すればよい。

【0057】実施態様の第1の場合と同様に電子放出素子23のフォーミング、活性化を行った後、外囲器内の圧力を十分低く、例えば $10^{-5}$  Pa以下としてから、ゲッタ活性化処理を行う。この処理は好ましい実施態様の第1の場合と同様に加熱して行っても良いし、電子放出素子23から電子ビームを放出させ、同時にゲッタ活性化用配線25を介してゲッタ層24に、電子放出素子23の正極側電極よりも高い電位を与えることにより、放出された電子ビームをゲッタ層24に引き寄せ、この電子ビームの衝撃によりゲッタ層24にエネルギーを与えることにより、ゲッタ活性化を行っても良い。このとき、必要に応じて、電子ビームの方向を変化させるため、フェースプレート上のメタルバックに負の電位を与えても良い。

【0058】この後、排気管を封じ切り、蒸着型ゲッタのフラッシュを行う。なお、ゲッタ層24の活性化、排気管の封じ切り、蒸着型ゲッタのフラッシュの順序は、状況に応じて前後しても良い。

【0059】同様の処理は、ゲッタの排気能力が低下した場合や、一定期間毎に定期的に、ゲッタ再生処理として行っても良い。また、画像の表示と並行して、ゲッタ層24の表面に吸着した分子を、常にゲッタ層24内部に拡散させ、ゲッタ層24の表面を活性な状態に保つ処理（クリーニング処理）は、突発的なガス放出による放電などを防止する上で効果がある。この方法としては、例えば上記の実施態様の装置においては、ゲッタ層24にゲッタ活性化用配線25によって、素子の正極側電極より高い電位を供給しながら、画像表示を行えばよい。この様にすると、電子放出素子23から放出された電子の一部が、ゲッタ層24に吸引され衝突する（もちろん、放出された電子の大部分は、フェースプレートに吸引されて、画像を表示するのに用いられる。）。この電子の衝突により、ゲッタ層24の表面は加熱され、吸着分子のゲッタ材内部への拡散を促進する。この処理は、画像表示中に常に行っても良いし、適当な間隔で行っても良い。装置の状況に応じて適宜選択する。

【0060】再生処理やクリーニング処理のためゲッタ層24を加熱する方法としては、上記のように電子ビームを用いるほか、何らかの加熱手段を電子源に設けても良い。

【0061】さらに本発明の好ましい実施態様の第3は、電子源基板の上面に露出した電子源の正極側の配線の上にゲッタ層を形成するものである。この場合、上記配線を形成する際に、配線材料（例えばAu、Ptなど）の成膜につづいて、ゲッタ層を成膜し、一緒にパターニングして形成することもできる。この場合には、活性化用の配線を別に設ける必要がない。このため、プロセス、構成とも実施態様の第2の場合と比べて簡単にな

る。

【0062】ゲッタ活性化は、加熱により行っても良いし、電子放出素子から電子ビームを放出させ、フェースプレートのメタルバックに負の電位を印加する方法により、電子ビームを上記の配線上に形成されたゲッタ層に衝突させて行っても良い。

【0063】さらに、実施態様の第4として、図4に示すように、好ましい実施態様の第2及び第3の構成を兼備するものが可能である。18は、正極側（X方向）配線21の上に形成されたゲッタ層である。これにより、ゲッタ層18、24の面積はさらに増加させることができる。ゲッタ層18、24の形成法としては、それぞれ別々に形成しても良いが、電子放出素子23の部分をマスクで覆って、ゲッタ材を成膜した後、レーザーパターニングにより、正極側配線上のゲッタ層18と、ゲッタ活性化用配線25に接続された、その他のゲッタ層24との間を切り離して、それぞれのゲッタ層18、24を形成しても良い。レーザーパターニングの際のレーザースポットによる走査パスを19で示す。

【0064】さらに、本発明の好ましい実施態様の第5として、ゲッタ層の材質としてBaを主要成分とする合金などの蒸着型ゲッタ材料を用いるものが可能である。

【0065】ただし、不必要な部分にゲッタ膜がついて、配線をショートさせるなどの問題を生じないように工夫が必要であり、蒸着型ゲッタを加熱したときに、ゲッタ材の蒸気が飛び出す方向が制限されるように、ゲッタ材のホルダーを工夫する必要がある。具体的には、ゲッタ層を形成する部分、例えば電子放出素子の正極側配線、の直上に、線状ゲッタを架張しておき、該線状ゲッタの長さ方向に沿った切れ目を上記配線のある側に形成しておくことにより、上記正極側配線の所望部分にのみ、ゲッタ層を蒸着する方法が可能である。この場合、蒸着により形成されたゲッタ層はそのままガス吸着する機能を有するので、活性化のための特別な工程は要らない。

【0066】なお、上記第2から第5の実施態様の説明では、マトリクス配線の電子源を例にして説明したが、はしご配線などその他の形態の電子源に対しても同様の手法が適用できる。

【0067】以上説明したように、ゲッタ層をフェースプレートの画像表示領域中のメタルバック上、あるいは電子源基板の絶縁体上、あるいは正極側配線上に形成することにより、より広いゲッタ面積を確保できる。しかも、動作に伴って最も激しくガスを放出する部位のごく近傍にゲッタを配置することが可能となり、画像形成装置の外囲器内部の圧力を低く保つことができるだけでなく、発生したガスを速やかにゲッタに吸着させ、電子放出素子の特性の劣化や放出電流量の揺らぎを引き起こすことを抑制することができるようになる。

【0068】次に、上記の画像表示装置により、NTS

C方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行う為の駆動回路の構成例について、図5を用いて説明する。図5において、31は本発明の画像表示装置、32は走査回路、33は制御回路、34はシフトレジスタである。35はラインメモリ、36は同期信号分離回路、37は変調信号発生器、VxおよびVaは直流電圧源である。

【0069】画像表示装置31は、端子Dox1乃至Doxm、端子Doy1乃至Doy n、及び高圧端子Hvを介して外部の電気回路と接続している。端子Dox1乃至Doxmには、画像表示装置内に設けられている電子源、即ち、M行N列の行列状にマトリクス配線された表面伝導型電子放出素子群を一行(N素子)ずつ順次駆動する為の走査信号が印加される。

【0070】端子Doy1乃至Doy nには、前記走査信号により選択された一行の表面伝導型電子放出素子の各素子の出力電子ビームを制御する為の変調信号が印加される。高圧端子Hvには、直流電圧源Vaより、例えば10kVの直流電圧が供給されるが、これは表面伝導型電子放出素子から放出される電子ビームに蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを付与する為の加速電圧である。

【0071】走査回路32について説明する。同回路は、内部にM個のスイッチング素子を備えたもので(図中、S1ないしSmで模式的に示している)ある。各スイッチング素子は、直流電圧源Vxの出力電圧もしくは0V(グラウンドレベル)のいずれか一方を選択し、画像表示装置31の端子Dox1ないしDoxmと電気的に接続される。S1乃至Smの各スイッチング素子は、制御回路33が出力する制御信号T<sub>SCAN</sub>に基づいて動作するものであり、例えばFETのようなスイッチング素子を組み合わせることにより構成することができる。

【0072】直流電圧源Vxは、本例の場合には表面伝導型電子放出素子の特性(電子放出しきい値電圧)に基づき走査されていない素子に印加される駆動電圧が電子放出しきい値電圧以下となるような一定電圧を出力するよう設定されている。

【0073】制御回路33は、外部より入力する画像信号に基づいて適切な表示が行なわれるように各部の動作を整合させる機能を有する。制御回路33は、同期信号分離回路36より送られる同期信号T<sub>SYNC</sub>に基づいて、各部に対してT<sub>SCAN</sub>およびT<sub>SFT</sub> およびT<sub>MRT</sub> の各制御信号を発生する。

【0074】同期信号分離回路36は、外部から入力されるNTSC方式のテレビ信号から同期信号成分と輝度信号成分とを分離する為の回路で、一般的な周波数分離(フィルター)回路等を用いて構成できる。同期信号分離回路36により分離された同期信号は、垂直同期信号と水平同期信号より成るが、ここでは説明の便宜上T<sub>SYNC</sub>信号として図示した。前記テレビ信号から分離され

た画像の輝度信号成分は便宜上DATA信号と表した。該DATA信号はシフトレジスタ34に入力される。

【0075】シフトレジスタ34は、時系列的にシリアルに入力される前記DATA信号を、画像の1ライン毎にシリアル/パラレル変換するためのもので、前記制御回路33より送られる制御信号T<sub>SFT</sub> に基づいて動作する(即ち、制御信号T<sub>SFT</sub> は、シフトレジスタ34のシフトクロックであるということもできる。)。シリアル/パラレル変換された画像1ライン分(電子放出素子N素子分の駆動データに相当)のデータは、Id1乃至Id nのN個の並列信号として前記シフトレジスタ34より出力される。

【0076】ラインメモリ35は、画像1ライン分のデータを必要時間の間だけ記憶する為の記憶装置であり、制御回路33より送られる制御信号T<sub>MRY</sub> に従って適宜Id1乃至Id nの内容を記憶する。記憶された内容は、Id' 1乃至Id' nとして出力され、変調信号発生器37に入力される。

【0077】変調信号発生器37は、画像データId' 1乃至Id' nの各々に応じて表面伝導型電子放出素子の各々を適切に駆動変調する為の信号源であり、その出力信号は、端子Doy1乃至Doy nを通じて画像表示装置31内の表面伝導型電子放出素子に印加される。

【0078】前述したように、本発明を適用可能な電子放出素子は放出電流Ieに対して以下の基本特性を有している。即ち、電子放出には明確なしきい値電圧Vthがあり、Vth以上の電圧を印加された時のみ電子放出が生じる。電子放出しきい値以上の電圧に対しては、素子への印加電圧の変化に応じて放出電流も変化する。このことから、本素子にパルス状の電圧を印加する場合、例えば電子放出しきい値以下の電圧を印加しても電子放出は生じないが、電子放出しきい値以上の電圧を印加する場合には電子ビームが出力される。その際、パルスの波高値Vmを変化させる事により出力電子ビームの強度を制御することが可能である。また、パルスの幅Pwを変化させることにより出力される電子ビームの電荷の総量を制御する事が可能である。

【0079】従って、入力信号に応じて、電子放出素子を変調する方式としては、電圧変調方式、パルス幅変調方式等が採用できる。電圧変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器37として、一定長さの電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜パルスの波高値を変調するような電圧変調方式の回路を用いることができる。

【0080】パルス幅変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器37として、一定の波高値の電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜電圧パルスの幅を変調するようなパルス幅変調方式の回路を用いることができる。

【0081】シフトレジスタ34やラインメモリ35

は、デジタル信号式のものをアナログ信号式のものを採用できる。画像信号のシリアル/パラレル変換や記憶が所定の速度で行なわれれば良いからである。

【0082】デジタル信号式を用いる場合には、同期信号分離回路36の出力信号DATAをデジタル信号化する必要があるが、これには36の出力部にA/D変換器を設ければ良い。これに関連してラインメモリ35の出力信号がデジタル信号かアナログ信号かにより、変調信号発生器37に用いられる回路が若干異なったものとなる。即ち、デジタル信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器37には、例えばD/A変換回路を用い、必要に応じて増幅回路などを付加する。パルス幅変調方式の場合、変調信号発生器37には、例えば高速の発振器および発振器の出力する波数を計数する計数器(カウンタ)及び計数器の出力値と前記メモリの出力値を比較する比較器(コンパレータ)を組み合わせた回路を用いる。必要に応じて、比較器の出力するパルス幅変調された変調信号を表面伝導型電子放出素子の駆動電圧にまで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

【0083】アナログ信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器37には、例えばオペアンプなどを用いた増幅回路を採用でき、必要に応じてレベルシフト回路などを付加することもできる。パルス幅変調方式の場合には、例えば、電圧制御型発振回路(VOC)を採用でき、必要に応じて表面伝導型電子放出素子の駆動電圧まで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

【0084】このような構成をとり得る本発明の画像表示装置においては、各電子放出素子に、容器外端子Dox1乃至Doxm、Doy1乃至Doy nを介して電圧を印加することにより、電子放出が生じる。高圧端子Hvを介してメタルバック8に高圧を印加し、電子ビームを加速する。加速された電子は、蛍光膜7に衝突し、発光が生じて画像が形成される。

【0085】ここで述べた画像形成装置の構成は、本発明を適用可能な画像形成装置の一例であり、本発明の技術思想に基づいて種々の変形が可能である。入力信号については、NTSC方式を挙げたが入力信号はこれに限られるものではなく、PAL、SECAM方式など他、これよりも、多数の走査線からなるTV信号(例えば、MUSE方式をはじめとする高品位TV)方式をも採用できる。

【0086】本発明の画像形成装置は、テレビジョン放送の表示装置、テレビ会議システムやコンピューター等の表示装置の他、感光性ドラム等を用いて構成された光プリンターとしての画像形成装置等としても用いることができる。

【0087】

【実施例】以下に好ましい実施例を挙げて、本発明を更

に詳述する。

【0088】(実施例1)本実施例の画像形成装置は、図1に模式的に示された装置と同様の構成を有し、ゲッタ層9は、メタルバック8の全面に被覆されている。

【0089】又、本実施例の画像形成装置は、基板上に、複数(100行×300列)の表面伝導型電子放出素子が単純マトリクス配線された電子源1を備えている。

【0090】電子源1の一部の平面図を図15に示す。また、図中のA-A'断面図を図16に示す。但し、図15、図16で、同じ記号を示したものは、同じものを示す。ここで111は電子源基板、82は図1のDoxmに対応するX方向配線(下配線とも呼ぶ)、83は図1のDoy nに対応するY方向配線(上配線とも呼ぶ)、102は電子放出部を含む導電性膜、105、106は素子電極、141は層間絶縁層、142は素子電極105と下配線82と電気的接続のためのコンタクトホールである。

【0091】以下に、本実施例の画像形成装置の製造方法について、図17、図18を参照しつつ説明する。

【0092】工程-a

清浄化した青板ガラス上に厚さ0.5 $\mu$ mのシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した電子源基板111上に、真空蒸着により厚さ5nmのCr、厚さ600nmのAuを順次積層した後、ホトレジスト(AZ1370ヘキスト社製)をスピンナーにより回転塗布、ベークした後、ホトムスク像を露光、現像して、下配線82のレジストパターンを形成し、Au/Cr堆積膜をウェットエッチングして、所望の形状の下配線82を形成する(図17の(a))。

【0093】工程-b

次に、厚さ1.0 $\mu$ mのシリコン酸化膜からなる層間絶縁層141をRFスパッタ法により堆積する(図17の(b))。

【0094】工程-c

前記工程bで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホール142を形成するためのホトレジストパターンを作り、これをマスクとして層間絶縁層141をエッチングしてコンタクトホール142を形成する。エッチングはCF<sub>4</sub>とH<sub>2</sub>ガスを用いたRIE(Reactive Ion Etching)法によった(図17の(c))。

【0095】工程-d

その後、素子電極105と素子電極間ギャップGとなるべきパターンをホトレジスト(RD-2000N-41日立化成社製)で形成し、真空蒸着法により、厚さ5nmのTi、厚さ100nmのNiを順次堆積した。ホトレジストパターンを有機溶剤で溶解し、Ni/Ti堆積膜をリフトオフし、素子電極間隔Gは3 $\mu$ m、素子電極の幅は300 $\mu$ mとし、素子電極105、106を形成

した(図17の(d))。

#### 【0096】工程-e

素子電極105、106の上に上配線83のホトレジストパターンを形成した後、厚さ5nmのTi、厚さ500nmのAuを順次、真空蒸着により堆積し、リフトオフにより不要の部分を除去して、所望の形状の上配線83を形成した(図18の(e))。

#### 【0097】工程-f

膜厚100nmのCr膜151を真空蒸着により堆積・パターンニングし、その上にPdアミン錯体の溶液(ccp4230奥野製薬(株)社製)をスピナーにより回転塗布、300℃で10分間の加熱焼成処理をした。また、こうして形成された、主元素としてPdよりなる微粒子からなる電子放出部形成用の導電性膜102の膜厚は8.5nm、シート抵抗値は $3.9 \times 10^4 \Omega/\square$ であった。なおここで述べる微粒子膜とは、上述したように、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは、重なり合った状態(島状も含む)の膜をさし、その粒径とは、前記状態で粒子形状が認識可能な微粒子についての径をいう(図18の(f))。

#### 【0098】工程-g

Cr膜151及び焼成後の電子放出部形成用の導電性膜102を酸エッチャントによりエッチングして所望のパターンを形成した(図18の(g))。

#### 【0099】工程-h

コンタクトホール142部分以外にレジストを塗布するようなパターンを形成し、真空蒸着により厚さ5nmのTi、厚さ500nmのAuを順次堆積した。リフトオフにより不要の部分を除去することにより、コンタクトホール142を埋め込んだ(図18の(h))。

【0100】以上の工程により電子源基板111上に複数(100行×300列)の電子放出部形成用の導電性膜102が、上配線83と下配線82とにより単純マトリクス配線された電子源1を形成した。

#### 【0101】工程-i

次に、図1に示すフェースプレート4を、以下の様に作製した。

【0102】ガラス基体6の表面に、蛍光膜7を印刷法により形成した。尚、蛍光膜7はストライプ状の蛍光体(R、G、B)13と黒色導電材(ブラックストライプ)12とが交互に配列された図2の(a)に示される蛍光膜とした。更に、蛍光膜7の上に、Al薄膜よりなるメタルバック8をスパッタリング法により50nmの厚さに形成し、つづいて、Ti-Al合金よりなるゲッタ層9をメタルバック8に重ねて形成した。Ti-Al合金のゲッタ層9の厚さは50nmとした。スパッタリングに用いたターゲットの組成は、Ti85%、Al15%の合金である。この後、スパッタ装置の真空槽内を

窒素ガスで充たし、前記ゲッタ層9の表面に窒化物層を形成した。

#### 【0103】工程-j

次に、図1に示す外囲器5を、以下の様に作製した。

【0104】前述の工程により作製された電子源1をリアプレート2に固定した後、支持棒3、上記フェースプレート4を組み合わせ、電子源1の下配線82及び上配線83を行選択用端子10及び信号入力端子11と各々接続し、電子源1とフェースプレート4の位置を厳密に調整し、封着して外囲器5を形成した。封着の方法は、接合部にフリットガラスを塗布して大気中300℃で仮焼成した後、各部材を組み合わせ、Arガス中400℃10分間の熱処理を行い接合した。なお、電子源1とリアプレート2の固定も同様の処理により行った。

【0105】次の工程を説明する前に、以後の工程にて用いられた真空処理装置について、図6を用いて述べる。

【0106】画像表示装置41は、排気管42を介して真空容器43に接続され、該真空容器43には、排気装置45が接続されており、その間にゲートバルブ44が設けられている。真空容器43には、圧力計46、四重極質量分析器(Q-mass)47が取り付けられており、内部の圧力及び、残留ガスの各分圧をモニタできるようになっている。外囲器5内の圧力や分圧を直接測定することは困難なので、真空容器43の圧力と分圧を測定し、この値を外囲器5内のものとみなす。排気装置45はソーブションポンプとイオンポンプからなる超高真空用排気装置である。真空容器43には、複数のガス導入装置が接続されており、物質源49に蓄えられた物質を導入することができる。導入物質はその種類に応じて、ボンベまたはアンブルに充填されており、ガス導入量制御手段48によって導入量が制御できる。ガス導入量制御手段48は、導入物質の種類、流量、必要な制御精度などに応じて、ニードルバルブ、マスフローコントローラーなどが用いられる。本実施例では、ガラスアンブルに入れたアセトン( $\text{CH}_3$ )<sub>2</sub>COを物質源49として用い、ガス導入量制御手段48として、スローリークバルブを使用した。

【0107】以上の真空処理装置を用いて以後の工程を行った。

#### 【0108】工程-k

外囲器5の内部を排気し、圧力を $1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 以下にし、電子源基板111上に配列された前述の複数の電子放出部形成用の導電性膜102(図18(h))に、電子放出部を形成する為の以下のフォーミング処理を行った。

【0109】図7に示すように、Y方向配線22を共通結線してグランドに接続する。51は制御装置で、パルス発生器52とライン選択装置54を制御する。53は電流計である。ライン選択装置54により、X方向配線

23から1ラインを選択し、これにパルス電圧を印加する。フォーミング処理はX方向の素子行に対し、1行(300素子)毎に行った。印加したパルスの波形は、図8(a)に示すような三角波パルスで、波高値を徐々に上昇させた。パルス幅 $T_1=1\text{ msec}$ 、パルス間隔 $T_2=10\text{ msec}$ とした。また、三角波パルスの間に、波高値0.1Vの矩形波パルスを入し、電流を測ることにより各行の抵抗値を測定した。抵抗値が3.3k $\Omega$ (1素子あたり1M $\Omega$ )を越えたところで、その行のフォーミングを終了し、次の行の処理に移った。これをすべての行について行い、すべての前記導電性膜(電子放出部形成用の導電性膜102)のフォーミングを完了し各導電性膜に電子放出部を形成して、複数の表面伝導型電子放出素子が単純マトリクス配線された電子源1を作成した。

#### 【0110】工程-1

真空容器43内にアセトン( $\text{CH}_3$ )<sub>2</sub>COと水素 $\text{H}_2$ を導入し、それぞれの分圧が( $\text{CH}_3$ )<sub>2</sub>CO:1.3 $\times 10^{-3}$ Pa、 $\text{H}_2$ :1.3 $\times 10^{-2}$ Paとなるように調整し、素子電流Ifを測定しながら上記電子源1にパルス電圧を印加して各電子放出素子の活性化処理を行った。

パルス発生器52により生成したパルス波形は図8(b)に示した矩形波で、波高値は14V、パルス間隔は $T_1=100\mu\text{ sec}$ 、パルス間隔は $167\mu\text{ sec}$ である。ライン選択装置54により、 $167\mu\text{ sec}$ 毎に選択ラインをD $\times$ 1からD $\times$ 100まで順次切り替え、この結果、各素子行には $T_1=100\mu\text{ sec}$ 、 $T_2=16.7\text{ msec}$ の矩形波が行毎に位相を少しずつシフトされて印加されることになる。

【0111】電流計53は、矩形波パルスのオン状態(電圧が14Vになっている時)での電流値の平均を検知するモードで使用し、この値が600mA(1素子あたり2mA)となったところで、活性化処理を終了し、外囲器5内を排気した。

#### 【0112】工程-m

排気を続けながら、不図示の加熱装置により、画像表示装置41および真空容器43の全体を250℃に、24時間保持した。この処理により、外囲器5及び真空容器43の内壁などに吸着されていたと思われる( $\text{CH}_3$ )<sub>2</sub>CO及びその分解物が除去された。これはQ-mass 47による観察で確認された。

#### 【0113】工程-n

つづいて、ゲッタ活性化処理を行った。これは上述のようにメタルバック8上に積層されたゲッタ層9に、画像表示用の電子源1により生成された電子ビームを照射することにより行う。

【0114】電子源1の駆動は、工程-1と同様に行う。すなわち、ライン順次で60Hzの電子放出を各行の素子に起こさせる。メタルバック8に接続された高圧端子Hvには、先ず $V_a=4\text{ kV}$ を印加する。本実施例

では、 $V_a=5\text{ kV}$ 、素子電圧 $V_f=15\text{ V}$ を印加した時に、電子ビームが本来の画素の部分に到達するように位置合わせが行われている。本実施例で電子源1に用いた表面伝導型電子放出素子から放出された電子は、表示装置の電子源1の基板面に沿った方向の運動量成分を有するため、この状態では、本来の位置からずれて画素でない部分に到達する。この処理を3時間継続した後、上記電圧を4kVと5kVの間で繰り返しゆっくりと変化させる。変化のレートは、50V/min.としたが、急激な電圧変化による不都合がなければ良く、特にこの値に限るものではない。

【0115】この処理を5時間行って、ゲッタ活性化処理を終了した。

【0116】なお、実際の画像表示の際、ゲッタとして働くのは主に画素以外の部分であり、上記処理では、まず、この部分の活性化を行った。つづいて高圧端子Hvに印加する電圧を変化させ、電子ビームの到達位置を変化させて、全体が活性化するようにした。この過程で、より高いエネルギーの電子ビームがフェースプレート4を照射するようになるため、蛍光体などから若干のガス放出が起こる。しかし、予め比較的低いエネルギーでゲッタ活性化された部分が作られているため、放出ガスの多くはここで吸収され、電子源1の特性に影響を及ぼすことを防止できる。

【0117】この後、さらに $V_a=6\text{ kV}$ まで、上昇させ、蛍光体からガスを放出させた。本実施例の装置は、 $V_a=5\text{ kV}$ で使用することを想定しており、予めこれより高い電圧で照射しておくことにより、実際の使用の際のガス放出を減少せしめるものである。

【0118】なお、本実施例で用いた、表面伝導型電子放出素子は、放出された電子が、素子の負極から正極に向かう方向(便宜的に「横方向」と呼ぶ)の運動量成分を持つため、フェースプレート4上でのビームの到達点は、電子放出素子の位置から横方向にずれる。このズレの大きさを $\Delta x$ とすると、近似的に

【0119】

【数1】

$$\Delta x \propto \sqrt{\frac{V_f}{V_a}}$$

の関係が成立することが確かめられている。従って上記の、 $V_a$ を6kVに上昇させる処理は、 $V_f/V_a$ を一定に保って、行った。すなわち、 $V_a=6\text{ kV}$ のとき、 $V_f=18\text{ V}$ に設定した。

#### 【0120】工程-o

圧力が $1.3 \times 10^{-5}$ Pa以下となったことを確認してから、排気管をバーナーで加熱して、封じ切る。つづいて、画像表示領域の外に予め設置された蒸着型ゲッタを高周波加熱によりフラッシュさせる。

【0121】以上により本実施例の画像表示装置を作成した。

【0122】(実施例2) Ti-Alのゲッタ層の厚さを30nmとしたこと以外は、実施例1と同様の処理を行って本実施例の画像表示装置を作成した。

【0123】(実施例3) Ti-Alのゲッタ層の厚さを200nmとしたこと以外は、実施例1と同様の処理を行って、本実施例の画像表示装置を作成した。

【0124】(実施例4) Ti-Alのゲッタ層の厚さを100nmとしたこと以外は、実施例1と同様の処理を行って、本実施例の画像表示装置を作成した。

【0125】(実施例5) 本実施例は、メタルバック自体をゲッタ材にて作成した例を示すものである。まず、実施例1と同様に工程-jまでを行った。ただし、メタルバック自体を非蒸発型ゲッタ材の薄膜で形成した。該ゲッタ材の薄膜はスパッタリング法により厚さ50nmに形成したもので、ターゲットには、Zr75%、V20%、Fe5%の合金を用いた。

【0126】次に、真空処理装置の排気装置として、ロータリーポンプとターボポンプにより構成された、高真空用排気装置を用い、フォーミング処理を、真空装置内の圧力を $1.3 \times 10^{-4}$  Pa以下として、実施例1の工程-kと同様に行い、活性化処理を、実施例1の工程-lと同様のパルスを印加して行った。真空容器内には特にガスを導入することせず、上記排気装置からの拡散により真空容器内に僅かに残留する有機物質を利用して炭素を堆積させることによって行った。このとき真空容器内の圧力は $2.7 \times 10^{-3}$  Pa程度であった。

【0127】活性化終了後、16Vを印加して素子電流 $I_f$ と、放出電流 $I_e$ の測定を行ったところ、1素子あたりの平均値は、 $I_f = 2.2$  mA、 $I_e = 2.2$   $\mu$ Aであった。

【0128】つづいて、外囲器の外部の、フェースプレートの近傍にヒーターを近付け、これにより、フェースプレートを約300℃に加熱して、ゲッタ活性化を行った。

【0129】つづいて、実施例1の工程-oと同様に排気管をバーナーで加熱して封じ切り、蒸着型ゲッタをフラッシュさせ、本実施例の画像表示装置を作成した。

【0130】(実施例6) メタルバックをゲッタ材の薄膜で形成し、その膜厚を70nmとしたこと以外は、実施例5と同様の処理を行って本実施例の画像表示装置を作成した。

【0131】(実施例7) メタルバックをゲッタ材の薄膜で形成し、その膜厚を100nmとしたことを除き、実施例5と同様の処理を行って本実施例の画像表示装置を作成した。

【0132】(実施例8) メタルバックをゲッタ材の薄膜で形成し、その膜厚を20nmとしたことを除き、実施例5と同様の処理を行って本実施例の画像表示装置を作成した。

【0133】(実施例9) 本実施例は、上記実施例1と

類似しているが、フェースプレートのメタルバック上のゲッタ層がストライプ状にパターンニングされており、図2の(a)に示した黒色導電体12よりなるブラックストライプ上にはのみメタルバックを介して積層形成されたものであることが異なる。このゲッタ層の形成方法を以下に説明する。

【0134】図2の(a)に示した蛍光膜の上に、厚さ50nmのAl薄膜よりなるメタルバックをスパッタリング法により形成した。フェースプレートをスパッタリング装置から取り出し、ゲッタ膜形成用のストライプ状の開口部を有するマスクを取り付ける。マスクとフェースプレートは、マスクの開口部が蛍光膜の黒色導電体12のストライプに一致するように十分な精度で位置合わせをし、蛍光膜を損傷しないためにマスクとフェースプレートが直接接触しないよう注意して固定した。これを再度スパッタリング装置にセットし、厚さ300nmのZr-V-Feよりなるゲッタ層を形成した。該ゲッタ層形成用のスパッタリングターゲットは、実施例5で用いたものと同様である。この後、スパッタ装置の真空槽内を窒素ガスで充たし、ゲッタ層の表面に窒化物層を形成した。

【0135】その他の工程は、実施例1と同様に行い、本実施例の画像表示装置を作成した。

【0136】(実施例10) 本実施例は、図3に模式的に示した構造の電子源を用いて構成した画像表示装置である。まず、以下に図9を用いてその電子源の製造方法を説明する。図9に示すのは図3(a)のB-Bに当る部分に沿った断面の構造である。

【0137】工程-A

清浄化した青板ガラス上に厚さ0.5 $\mu$ mのシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した絶縁性基体26上に、真空蒸着法により、厚さ5nmのCr、厚さ600nmのAuを順次積層した後、ホトレジスト(AZ1370・ヘキスト社製)をスピナーにより回転塗布し、ベークした後、ホトマスク像を露光、現像してY方向配線の形状に対応するレジストパターンを形成し、Au/Cr堆積膜をウェットエッチングして所望の形状のY方向配線(下配線)22を形成した(図9の(A))。

【0138】工程-B

次に厚さ1.0 $\mu$ mのシリコン酸化膜からなる、絶縁層27をRFスパッタ法により堆積した(図9の(B))。

【0139】工程-C

工程-Bで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホールを形成するためのホトレジストパターンを作り、これをマスクとした絶縁層27をエッチングしてコンタクトホール28を形成した(図9の(C))。エッチングは $CF_4$ と $H_2$ ガスを用いたRIE(Reactive Ion Etching)法によった。

【0140】工程-D

その後、一対の接続用配線（素子電極）29と素子電極間ギャップGとなるべきパターンをホトレジスト（RD-2000N-41・日立化成社製）で形成し、真空蒸着法により、厚さ5nmのTi、厚さ100nmのPtを順次堆積した。ホトレジストパターンを有機溶剤で溶解し、Pt/Ti堆積膜をリフトオフし、素子電極間隔3 $\mu$ m、幅300 $\mu$ mの一対の接続用配線29を形成した（図9の（D））。

#### 【0141】工程-E

コンタクトホール以外をフォトレジストマスクで覆い、真空蒸着法により厚さ500nmのAuを堆積、フォトレジストを有機溶剤で除去しリフトオフにより不要なAu蒸着膜を除去することにより、コンタクトホール28を埋めた（図9の（E））。

#### 【0142】工程-F

X方向配線21およびゲッタ活性化用配線25のホトレジストパターンを形成した後、厚さ5nmのTi、厚さ500nmのAuを順次真空蒸着により堆積し、リフトオフによる不要な部分を除去して、所望の形状のX方向配線21およびゲッタ活性化用配線25を形成した（図9の（F））。

#### 【0143】工程-G

厚さ50nmのCr膜を真空蒸着法により形成し、その上にフォトレジスト層を形成。フォトマスクを用いて露光、現像して、導電性膜の形状に対応した開口部を有するレジストマスクを形成し、ウェットエッチングしてCr膜に同様の開口部を形成、有機溶剤でフォトレジストを除去して、CRマスクを形成する（図9の（G））。

#### 【0144】工程-H

Pdアミン錯体の溶液（ccp-4230；奥野製薬（株）製）をスピナーによって塗布し、大気中で300℃12分間の焼成を行い、PdOを主成分とする微粒子膜を形成した。次いで、エッチャントに浸してCrマスクを除去、リフトオフにより所定の形状のPdO微粒子膜からなる導電性膜30を形成した（図9の（H））。

#### 【0145】工程-I

上記絶縁性基体26に、ゲッタ層の形状に対応した開口を有するメタルマスクを被せ、位置合わせを行って固定し、スパッタリング装置に設置し、スパッタリング法によりZr-V-Fe合金よりなるゲッタ層24を形成する。ゲッタ層24の厚さは300nmとなるように調整した。使用したスパッタリングターゲットの組成は、Zr；70%、V；25%、Fe；5%（重量比）である。成膜終了後直ちに、スパッタリング装置内に窒素N<sub>2</sub>を導入し、ゲッタ層24の表面に窒化物層を形成した（図9の（I））。

#### 【0146】工程-J

上述のように作成された電子源基板と、フェースプレート、支持枠、リアプレートを実施例1と同様にして組み

合わせ、フリットガラスにより固定した。フェースプレートは、実施例1と同様のものを用いても良いが、本実施例では、A1のメタルバック（厚さ100nm）上に実施例1で前述した様なゲッタ層を有しないものである。

#### 【0147】工程-K

上記工程で形成した画像表示装置に実施例1と同様、図6および図7に示した装置により、フォーミング処理及び活性化処理を行った。

#### 【0148】工程-L

次に、実施例1の工程-mと同様にして、外囲器内部の清浄化を行った。

#### 【0149】工程-M

次に、電子源の活性化処理（実施例1の工程-1に記載）の時と同様なパルスを印加し、電子放出素子23から電子ビームを放出させる。高圧端子Hvには-1kVを印加、ゲッタ活性化用配線25には+50Vを印加した。これにより電子放出素子23から放出された電子は、近くにおかれたゲッタ層24に引き寄せられ衝突しエネルギーを与える。これによりゲッタ活性化が行われる。

#### 【0150】工程-N

圧力が $1.3 \times 10^{-5}$  Pa以下であることを確認し、排気管を加熱して封じ切り、つづいて画像表示領域の外に配置した蒸着型ゲッタのフラッシュを高周波加熱によって行った。

【0151】以上のようにして、本実施例の画像表示装置を作成した。

【0152】（実施例11）本実施例の構成は、原理的には図4に模式的に示されたものであるが、製造を容易に行うため、本実施例では、図11に示すようにゲッタ層18、24を配置した。本実施例の画像表示装置の製造方法は以下の点を除いて実施例10と同様である。以下に実施例10と異なる工程について説明する。

【0153】工程-Hまでは、前述の実施例10と同様に行う。

#### 【0154】工程-I

次に、図10のゲッタ層18、24の形状に対応した開口を有するメタルマスクを用いて、ゲッタ層18、24を形成する。ゲッタ層18、24の厚さは300nmとなるよう調整した。更に、実施例10の工程-J～工程-Mまで同様に行う。ここで工程-Mはゲッタ層18、24のうち、ゲッタ層24の活性化工程である。

#### 【0155】工程-M'

次に、ゲッタ層18の活性化を行う。ゲッタ活性化用配線25に印加する電位を-50Vとする以外は工程-Mと同様である。ゲッタ活性化用配線25に-50Vを印加することにより、電子放出素子23から放出された電子ビームは、電子源の正極側配線であるX方向配線21に電気的に接続されているゲッタ層18に衝突してエネ



ルギーを与え活性化する。ゲッタ活性化用配線25及びそれに接続されたゲッタ層24に-50Vを印加するのは、これによりゲッタ層24の方に向かう電子に反発力を与え、ゲッタ層18に衝突する電子を増加させるためである。

【0156】つづいて工程-Nを実施例10と同様に行い本実施例の画像表示装置を作成した。

【0157】(比較例1)実施例1と類似の画像表示装置を作成した。但し、本比較例においては、図1のゲッタ層9を配置せず、メタルバック8の厚さを100nmとした。以上の点を除いて、本比較例の画像表示装置を、実施例1と同様の構成、同様の方法で作成した。

【0158】以上で述べた実施例1~11及び比較例1の画像表示装置の比較評価を行った。評価は、単純マトリクス駆動を行い、画像表示装置を連続全面発光させ、輝度の経時変化を測定した。輝度は発光を続けると徐々に低下するが、その様子は、測定する画素の位置により異なり、画像表示領域の中央付近では低下が大きく、周辺では小さい。Dx50とDy150の交点付近の輝度の変化を光センサーにより計測した結果を図19に示す。

【0159】実施例1, 2, 4, 5, 6, 7は初期の輝度の値は、互いに異なるが、いずれも駆動に伴う低下は少ない。初期の輝度が互いに異なるのは、ゲッタ層を透過して蛍光体に到達する電子の数が、ゲッタ層の厚さによって異なるためである。実施例3, 8も、実施例1, 2, 4, 5, 6, 7よりも効果は劣るものの、比較例1に比べて輝度の低下は少ない。

【0160】比較例1の画像表示装置では、Dx50とDy149, Dy150, Dy151の交点にある素子の放出電流が減少しており、これが輝度の低下に対応している。従って、この現象は、蛍光体の劣化ではなく、電子源の特性の劣化によるものと思われる。中央部での低下が大きいの、蒸着型ゲッタが、画像表示領域の外にしかなく、中央部では放出ガスの圧力が高くなるため、これにより電子放出素子の特性が劣化するためと推定される。

【0161】実施例では、画像表示領域全体にわたりゲッタが配置されているため、放出ガスの影響が小さくなっているものと考えられる。

【0162】(実施例12)本実施例は、図12(a), (b)に示した電子源を用いた画像表示装置に関する。図12(a)は平面図、図12(b)は、B-Bに沿った断面図である。X方向配線(上配線)21とY方向配線(下配線)22の交差する部分には、層間絶縁層61が形成されている。62はX方向配線21と表面伝導型の電子放出素子23を結ぶ配線パッドである。

【0163】この電子源はリアプレート64の上に直接形成されたものである。リアプレート64は、240mm×320mmの青板ガラスを用い、X方向配線21は

幅500μm、厚さ12μm、Y方向配線22及び配線パッド62は幅300μm、厚さ8μmで、いずれもAgペーストインキを印刷、焼成したものである。層間絶縁層61は、ガラスペーストを印刷、焼成したもので、厚さは20μmである。なお、X方向配線21は100本、Y方向配線22は200本形成し、X方向配線取り出し電極、Y方向配線取り出し電極とも幅600μm、厚さ2μmとして形成し、それぞれの配線に電氣的に接続、リアプレート64の端部までくるように作成した。

【0164】接続用配線(素子電極)29は厚さ100nmのPt蒸着膜を形成し、フォトリソグラフィ技術により電極間隔L=2μm、素子電極幅W=300μmとした。PdO微粒子よりなる導電性膜30は、上述の実施例と同様の工程により作成した。

【0165】フェースプレートは、190mm×270mmの青板ガラスに、P-22の緑色蛍光体を塗布、平滑処理(通常「フィルミング」と呼ばれる)を行い、さらに真空蒸着法によりメタルバックとして厚さ200nmのAl薄膜を成膜した。メタルバックを電氣的に高圧端子に接続するための配線が、予めAgペーストの印刷・焼成によって形成されている。

【0166】支持枠は、厚さ6mm、外形150mm×230mm、幅10mmの青板ガラスで形成され、外径6mm、内径4mmの青板ガラス製の管が取り付けられている。

【0167】以上のリアプレート64、フェースプレート及び支持枠をフリットガラス(LS-7105:日本電気硝子(株)製)により接合した。このとき、X方向配線21の直上に図13の様に線状ゲッタ65を架張した。該線状ゲッタ65は、断面の中心部にBa-Al合金を有し、その周囲の一部が切り欠かれたもので、該切り欠き部66が下に向くように架張した。

【0168】この後、実施例1の工程-k~工程-mと同様の処理を行った。フォーミング処理の際、外囲器内の圧力は $1.3 \times 10^{-3}$  Paとし、パルス幅T1=1msec.、パルス間隔T2=10msec.、波高値5Vの三角波パルスを60秒間印加して行った。

【0169】活性化を終了した後、外囲器内を十分排気し、線状ゲッタ65をフラッシュさせて、上配線21上にゲッタ層63を形成した。

【0170】この後、排気管を封じ切って、本実施例の画像表示装置を作成した。

【0171】なお、本実施例においては、X方向配線21の幅は、Y方向配線22及び配線パッド62の幅よりも広い。これは、単純マトリクス駆動の際、ある瞬間にはX方向配線21の1つを選択して電流を流し、この電流は、Y方向配線22のそれぞれに入力信号に応じて流れ込んでゆくため、X方向配線21の電流容量がY方向配線22及び配線パッド62に比べて大きいことが好ましいからである。従って、X方向配線21の上のみ、



ゲッタ層63を形成しても、十分な面積が確保される。

【0172】(実施例13)本実施例は、電子源を構成する電子放出素子として、横型の電界放出型電子放出素子を用いたものである。電子源基板の基本的な構成は、実施例5に示したものと同様であるが、電子放出素子の部分は図14に模式的に示すような構造を有する。

【0173】図14において、絶縁性基板26の上に絶縁層27を介し、エミッタ71とゲート72が形成されている。エミッタ71とゲート72は厚さ0.3 $\mu$ mのP<sub>t</sub>薄膜により形成されている。エミッタ71の先端部が電子放出部で、先端の角度は45°とした。

【0174】製造方法は、実施例10とほぼ同様な手順であるが、図9(A)、(B)間での工程を行った後、スパッタ法により、厚さ0.3 $\mu$ mのP<sub>t</sub>膜をスパッタ法により形成する。続いてレジストを塗布、ベーキングしてレジスト層を形成した後、フォトリソを用いて露光、現像して、エミッタ71及びゲート72の形状に相当するレジストパターンを形成する。その後ドライエッチングを施し、所望の形状のエミッタ71及びゲート72を形成した後、レジストを除去する。これにより、図14に示す形状のエミッタ71とゲート72の対が、絶縁性基体26上の所定の位置に形成される。

【0175】これに続いて、図9(C)～図10(F)に対応する工程を施すことにより、絶縁性基板26上の所望の位置それぞれにエミッタ71とゲート72の対を形成し、電子源基板を完成した。

【0176】この電子源基板を用いて、実施例10とほぼ同様な手順で、画像形成装置を形成した。ただし、表面伝導型電子放出素子を用いた場合と異なり、フォーミング処理は必要としない。駆動に用いた電圧パルスの波高値は100V、ゲッタ活性化のためにゲッタ活性化用電極に供給した電位は140Vとした。

【0177】(比較例2)実施例13と同様に作成した画像表示装置であるが、ゲッタ活性化処理は行わない。

【0178】実施例14と比較例2の装置を前記と同様な方法で比較した。実施例14の画像表示装置は長時間安定な動作をしたが、比較例2の装置は、画像表示領域の中央の輝度が徐々に低下した。

【0179】

【発明の効果】以上、述べたように本発明は、画像形成部材のメタルバックにゲッタ材を有し、あるいは電子源基板の、画像形成部材の画像形成領域に対向する部分の電子放出素子以外の領域にゲッタ材を配設することにより、外囲器内に発生したガスが速やかにゲッタ材に吸着されるので、電子放出素子の特性の劣化を抑制でき、結果的に、長時間動作させた場合の輝度の低下、とりわけ画像表示領域の中央付近での輝度の低下を抑制することができる。

【0180】また、ゲッタ材を上記のように配置したことにより、ゲッタ材の活性化を、他の特別な仕組みを必

要とせずに、電子源からの電子線照射により行うことができる。

【0181】なお、本発明は、電子源と画像形成部材の間に、制御電極などの電極構体を有しない画像表示装置において特に有効であるが、制御電極などを有する画像表示装置に対して本発明を適用した場合にも、同様の効果が当然期待される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の第1の実施形態の外囲器の構造を示す、一部を破断した斜視図である。

【図2】蛍光膜の構造を説明するための図であり、同図(a)はブラックストライプの構造、同図(b)はブラックマトリクス構造を示す。

【図3】図1に示した電子源の一例の構成を示す模式的平面図、及びそのB-B線断面図である。

【図4】図1に示した電子源の他の例の構成を示す模式的平面図である。

【図5】マトリクス配置の電子源を用いて構成した画像表示装置により、NTSC方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行うための駆動回路の構成例を示すブロック図である。

【図6】画像表示装置の製造に使用する真空処理装置の概要を示す模式図である。

【図7】画像表示装置の製造工程、フォーミング処理及び活性化処理に用いる回路の構成を示す模式図である。

【図8】フォーミング処理時に与えられる電圧波形の例を示す図である。

【図9】本発明の実施例6の電子源の製造工程を説明するための図である。

【図10】本発明の実施例6の電子源の製造工程を説明するための図である。

【図11】本発明の実施例7の電子源の構成を説明するための模式的平面図である。

【図12】本発明の実施例8の電子源の構成を説明するための、模式的平面図及びそのB-B線断面図である。

【図13】図12に示した電子源の製造方法を説明するための模式図である。

【図14】本発明の実施例9の電子放出部付近の構造の模式図である。

【図15】複数の表面伝導型電子放出素子がマトリクス配線された電子源を模式的に示す平面図である。

【図16】図15に示した電子源のA-A'線断面図である。

【図17】図15に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図18】図15に示した電子源の製造工程を説明するための図である。

【図19】本発明の実施例1～11と比較例との評価結果を示すグラフである。

【図20】従来の平板状画像表示装置のゲッタ処理に関

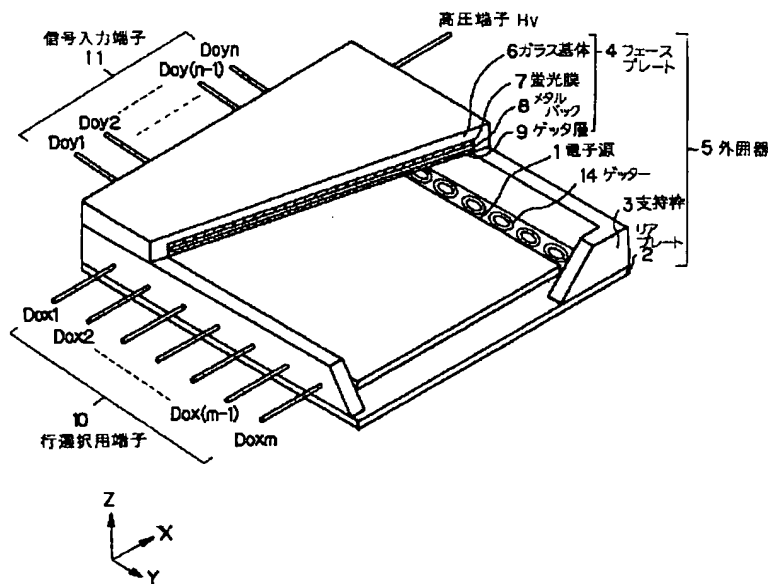
る部分の断面図である。

【符号の説明】

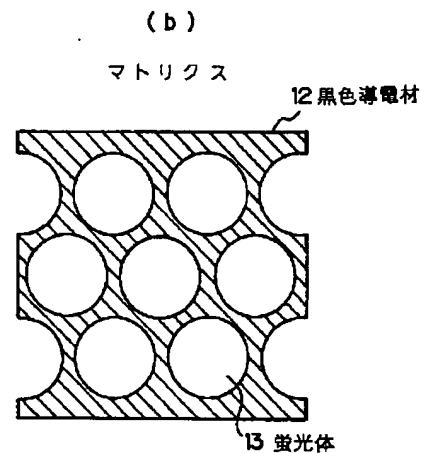
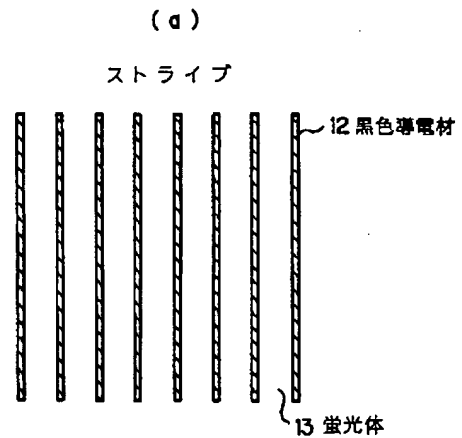
- 1 電子源  
2 リアプレート  
3 支持枠  
4 フェースプレート  
5 外囲器  
6 ガラス基板  
7 蛍光膜  
8 メタルバック  
9、18、24 ゲッタ層  
10 行選択用端子

- 11 信号入力端子  
12 黒色導電材  
13 蛍光体  
21 X方向配線（上配線）  
22 Y方向配線（下配線）  
23 電子放出素子  
25 ゲッタ活性化用配線  
26 絶縁性基体  
27 絶縁層  
71 エミッタ  
72 ゲート

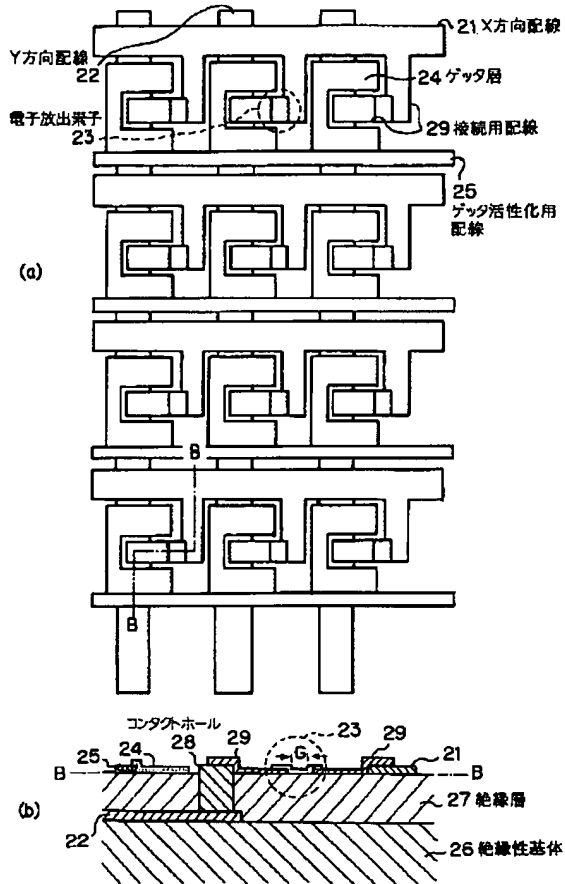
【図1】



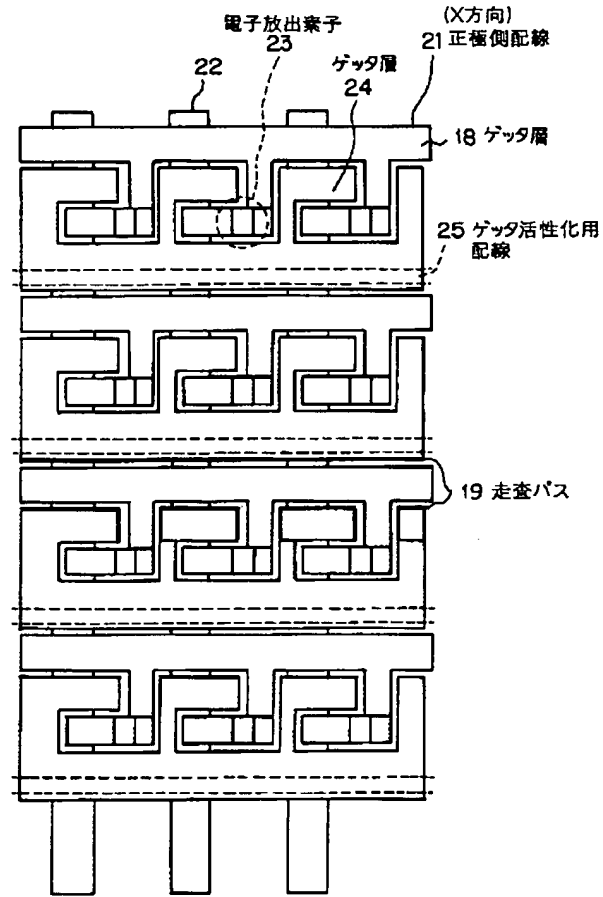
【図2】



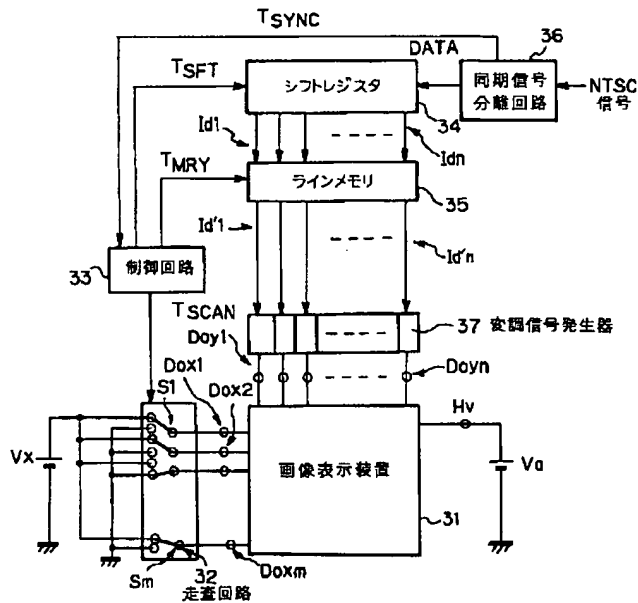
【図3】



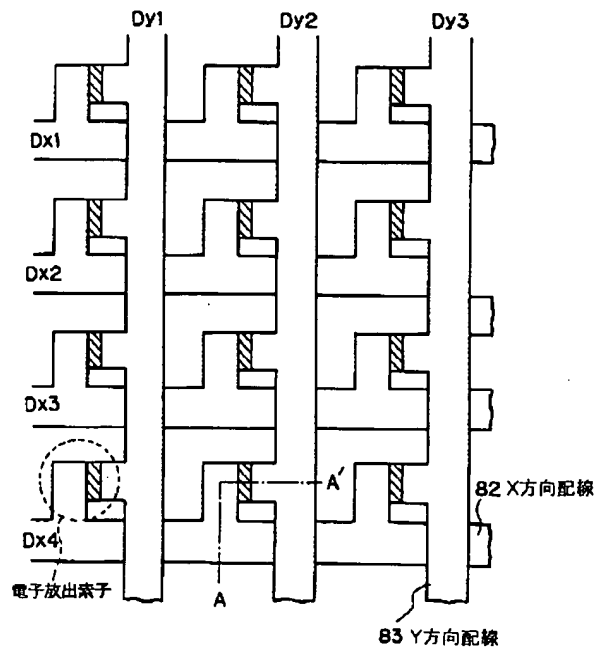
【図4】



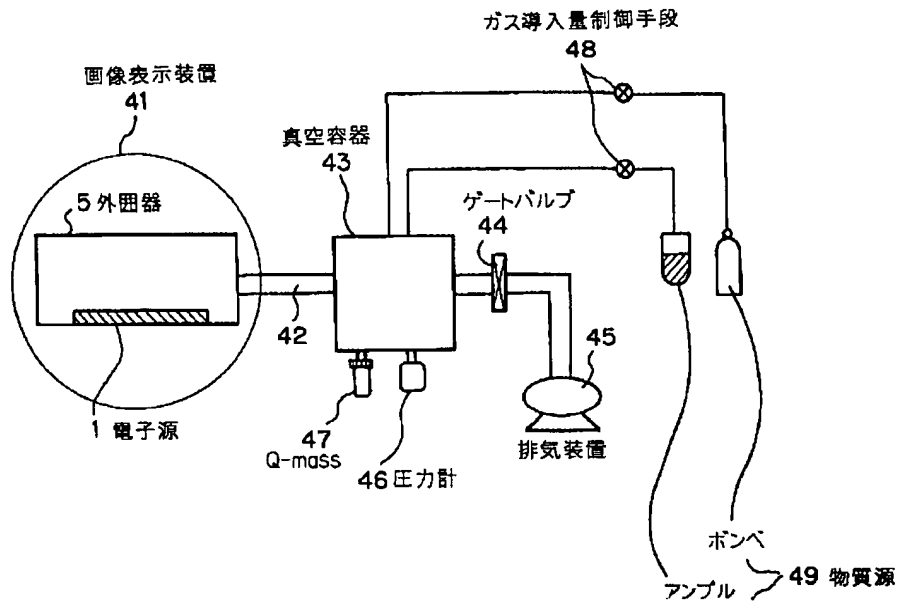
【図5】



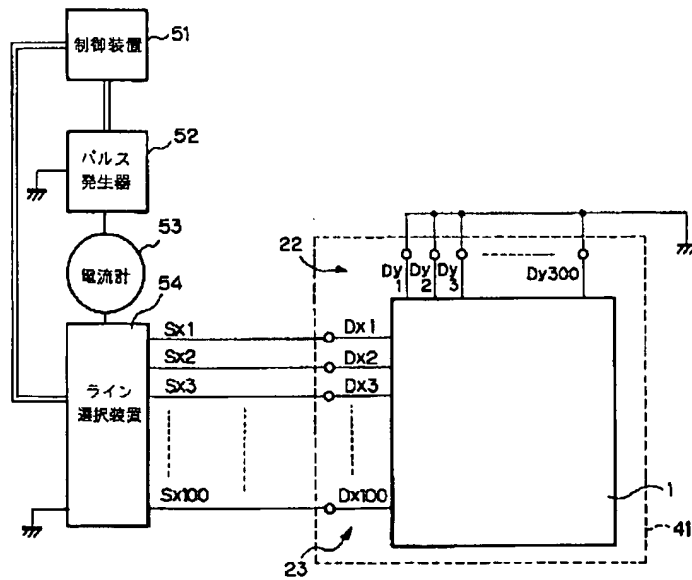
【図15】



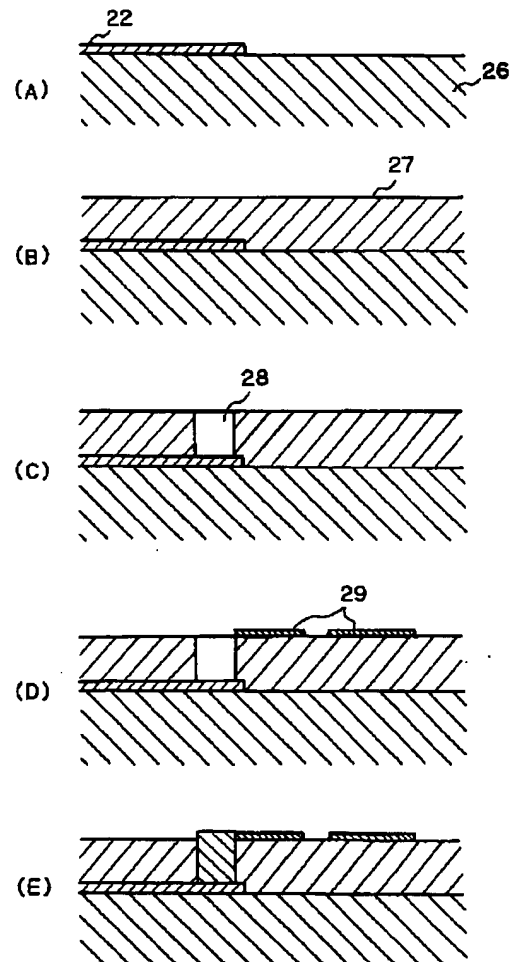
【図6】



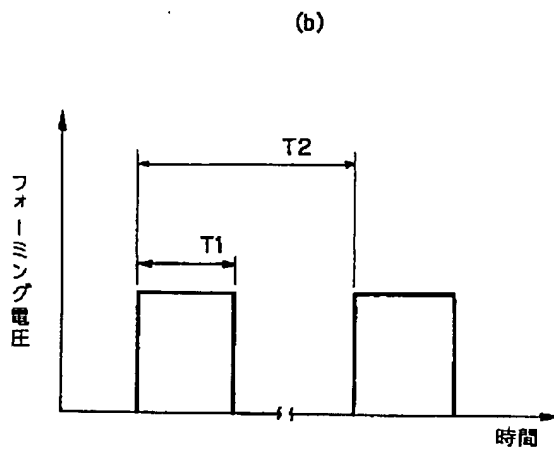
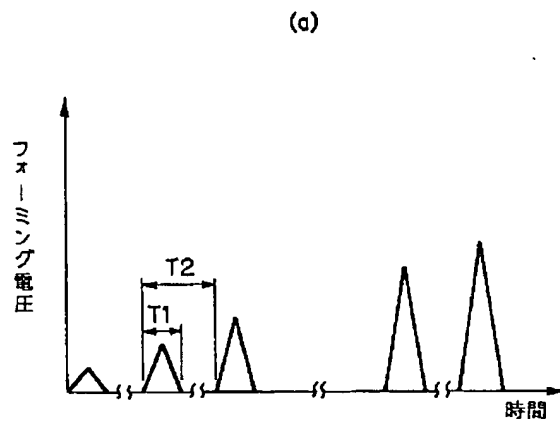
【図7】



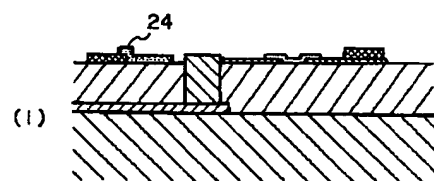
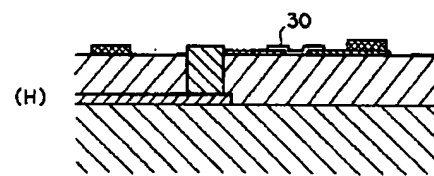
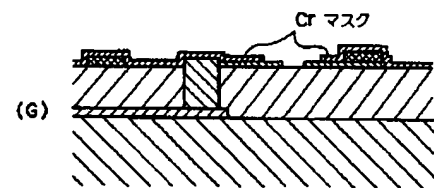
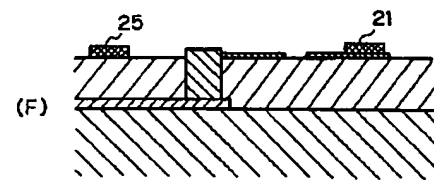
【図9】



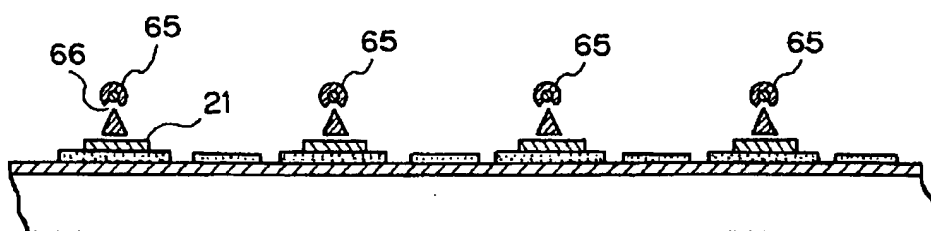
【図8】



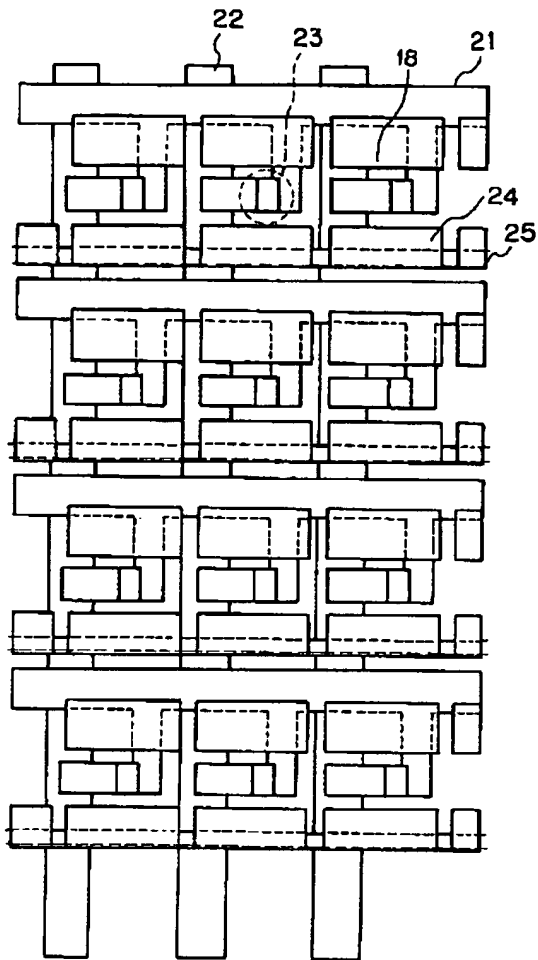
【図10】



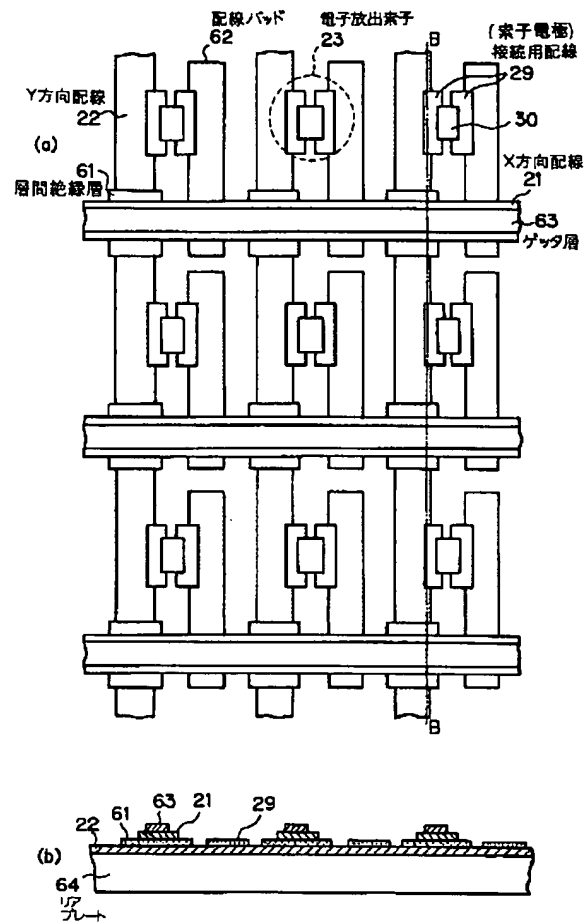
【図13】



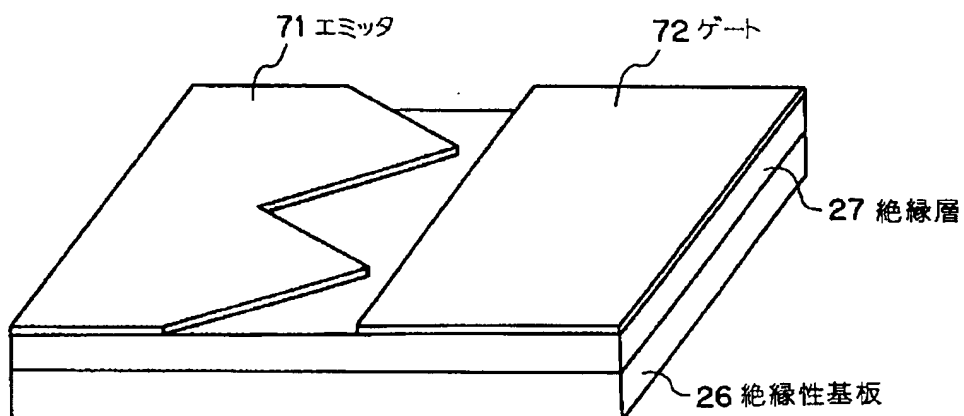
【図11】



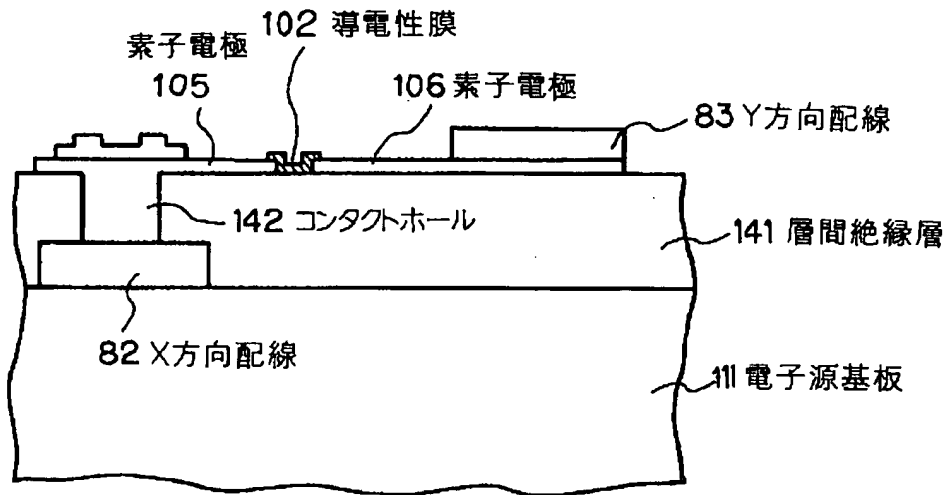
【図12】



【図14】

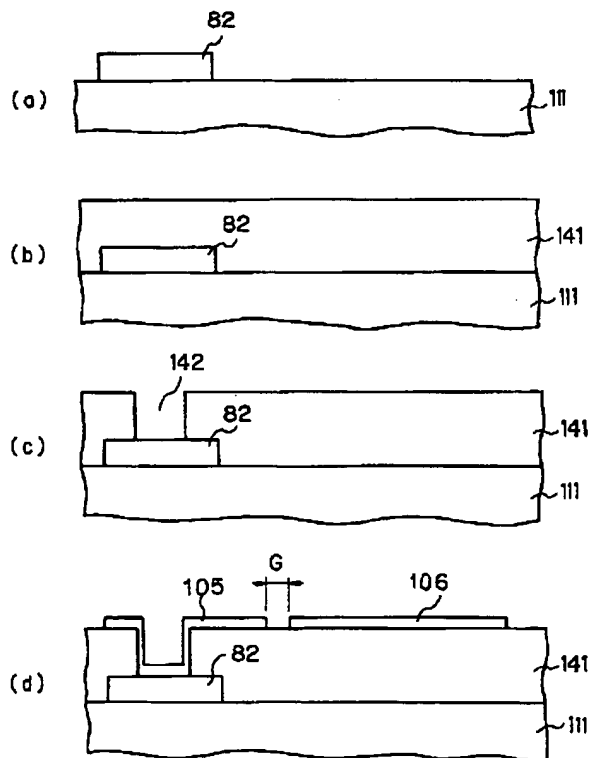


【図16】

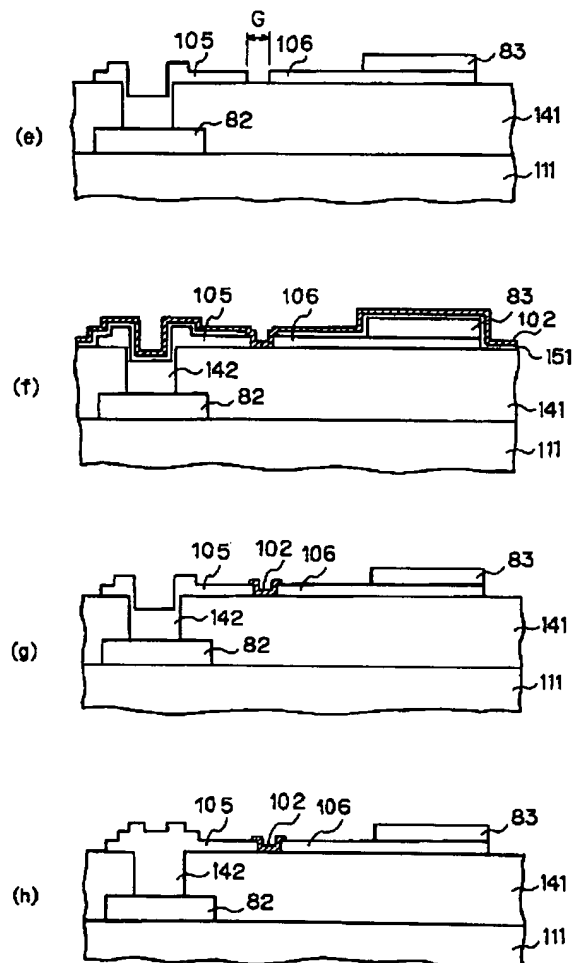


A-A'断面図

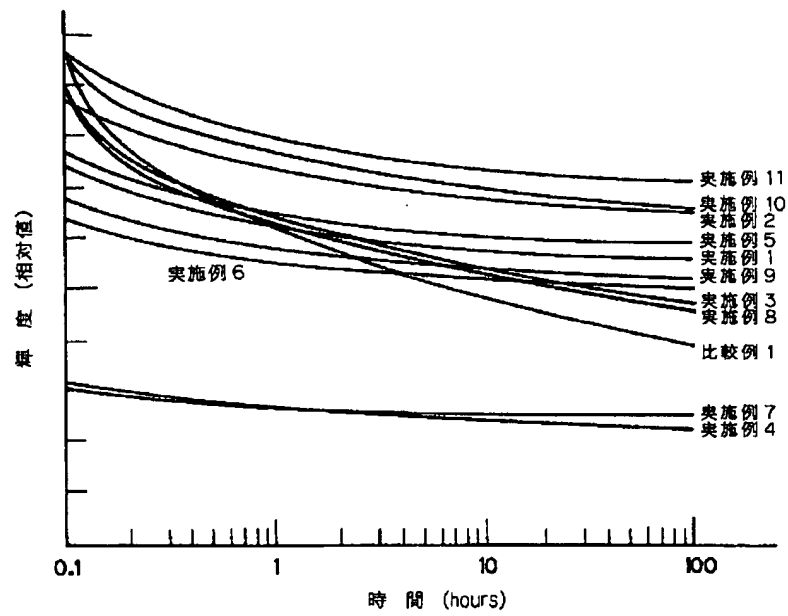
【図17】



【図18】

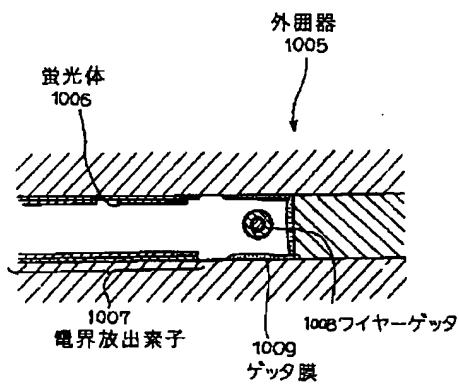


【図19】

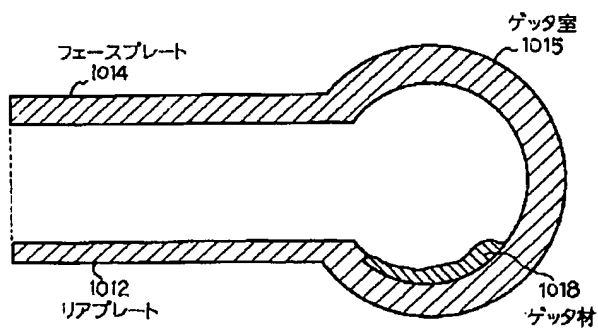


【図20】

(a)



(b)





フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 31/12

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 31/12

技術表示箇所

C